

EFISIENSI TEKNIS KAPAL PUKAT CINCIN DI LAUT JAWA DAN SEKITARNYA YANG BERBASIS DI PPN PEKALONGAN

Agustinus Anung Widodo¹⁾ dan Mahiswara²⁾

¹⁾ Peneliti pada Pusat Riset Perikanan Tangkap, Ancol-Jakarta

²⁾ Peneliti pada Balai Riset Perikanan Laut, Muara Baru-Jakarta

Teregistrasi I tanggal: 7 Oktober 2008; Diterima setelah perbaikan tanggal: 13 April 2009;

Disetujui terbit tanggal: 19 Mei 2009

ABSTRAK

Lebih tangkap (*over fishing*) dan eksekusi kapasitas penangkapan (*excess capacity*) telah diketahui sebagai dua isu serius yang saat ini dihadapi perikanan pelagis kecil di Laut Jawa. Sebagaimana diketahui, pukat cincin merupakan perikanan yang paling berkembang di wilayah ini. Saat ini jumlah kapal pukat cincin yang aktif beroperasi di Laut Jawa dan mendaratkan ikan hasil tangkapannya di Pelabuhan Perikanan Nusantara Pekalongan adalah sekitar 340 unit. Sasaran utama kapal pukat cincin di Laut Jawa adalah kelompok ikan pelagis kecil di antaranya ikan kembung (*Rastrelliger brachysoma*) dan layang (*Decapterus* sp.). Dalam rangka mengetahui tingkat efisiensi teknis kapal-kapal pukat cincin yang beroperasi di Laut Jawa, maka pada bulan Januari-Desember 2007 telah dilakukan penelitian di Pelabuhan Perikanan Nusantara Pekalongan. Contoh kapal yang diriset diambil secara acak. Data yang diambil meliputi ukuran kapal (LoA dan GT), kekuatan mesin (HP), umur kapal, jumlah anak buah kapal, hari operasi (melaut), konsumsi bahan bakar, dan hasil tangkapan. Data dianalisis dengan *data envelopment analysis* dengan bantuan perangkat lunak (*software*) *DEAP version 2.1*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 43 unit kapal mempunyai tingkat efisiensi teknis 1,00 yang berarti sangat efisien. Sisanya, 50 unit mempunyai tingkat efisiensi teknis 0,900-0,999, 46 unit mempunyai tingkat efisiensi teknis 0,800-0,899, dan 20 unit mempunyai tingkat efisiensi teknis 0,700-0,799. Rata-rata tingkat efisiensi teknis kapal contoh (*sampel*) pukat cincin di Laut Jawa adalah 0,918. Hasil analisis menunjukkan nilai tingkat efisiensi teknis minimal yang diizinkan bagi kapal-kapal pukat cincin di Pelabuhan Perikanan Nusantara Pekalongan adalah 0,800. Agar kapal pukat cincin di Pekalongan dapat bekerja efektif maka nilai tingkat efisiensi teknis yang dibutuhkan adalah 0,950. Guna mencapai nilai tersebut, strategi yang dapat dilakukan adalah mengurangi upaya penangkapan sampai 10,0%, mengurangi konsumsi bahan bakar 9,5%, mengurangi jumlah anak buah kapal 10,5%, ukuran kapal 17,6%, panjang kapal-LoA 10,0%, dan kekuatan mesin kapal 12,0%.

KATAKUNCI: efisiensi i teknis, kapal pukat cincin, Laut Jawa dan sekitarnya, Pelabuhan Perikanan Nusantara Pekalongan

ABSTRACT: *Technical efficiency of purse seiner in Java sea and its adjacent based in Pekalongan fishing port. By: Agustinus Anung Widodo and Mahiswara*

Over fishing and excess capacity have been identified as the two most important problems currently facing by small pelagic fisheries in Java Sea. As known well that purse seine was the most developed fishing gear in this area. The number of active purse seiner operating in Java Sea was about 340 units. Main target of the purse seine in Java Sea is small pelagic fish i.e. scads. In order to obtain information of the technical efficiency rate of purse seiner operating in Java Sea, a research was conducted. The research was carried out on January-December 2007 in Pekalongan Fishing Port through the random sampling methods. The amount of 159 units of purse seiner sized >30 GT as respondent have been observed. The data covered length, GT, engine HP and age of vessel, number of crew, days at sea, fuel consumption, and catch (ton). Data were analyzed by Data Envelopment Analysis using software DEAP version 2.1. Results show that average of technical efficiency rate of purse seine fleets currently operating in Java sea, was 0.914 of which 43 units had technical efficiency rate 1.00. This means those fleets are efficient. The remain 50 units had technical efficiency rate 0.900-0.999, 46 units and 20 units had 0.800-0.899 and 0.700-0.799 respectively. Minimum threshold of technical efficiency rate of purse seiner in Pekalongan Fishing Port was 0.800 with average at 0.918. It needs technical efficiency rate at 0.950 so that purse seiners might work effective. The strategies to improve of technical efficiency rate of purse seiner until 0.950 i.e. decreasing of fishing effort 10.0%, decreasing fuel consumption 9.5%, decreasing crew number 10.5%, decreasing size of vessel i.e. GT 17.6%, length-LoA 10.0%, and power of engine 12.0%.

KEYWORDS: *technical efficiency, purse seiner, Java Sea and its adjacent, Pekalongan Fishing Port*

PENDAHULUAN

Pukat cincin (*purse seine*) merupakan alat tangkap ikan pelagis kecil yang berkembang sangat pesat di Laut Jawa dalam kurun waktu 30 tahun terakhir. Pukat cincin dioperasikan pada malam hari dengan menggunakan alat bantu penangkapan berupa rumpon (*fish aggregating devices*) dan cahaya (*light*) sebagai pengumpul ikan. Jenis ikan pelagis kecil yang merupakan sasaran penangkapan di antaranya adalah ikan layang (*Decapterus* sp.) dan kembung (*Rastrelliger brachysoma*).

Struktur armada pukat cincin yang beroperasi di Laut Jawa dapat digolongkan menjadi tiga kelompok yaitu pukat cincin mini, medium, dan besar. Pukat cincin mini (kecil) ukuran panjang (LoA) kapal <18 m ($d < 30$ GT), pukat cincin medium dengan LoA kapal 18-24 m (30-60 GT), dan pukat cincin besar dengan ukuran LoA kapal >24 m (>60 GT). Armada pukat cincin mini pada umumnya melakukan operasi penangkapan pada perairan pantai (*inshore*), sedangkan pukat cincin medium dan besar pada umumnya beroperasi pada perairan lepas pantai (*offshore*).

Penurunan kelimpahan stok ikan pelagis kecil dan bertambahnya jumlah pelaku usaha baru penangkapan ikan pelagis kecil dengan pukat cincin mengakibatkan turunnya produktivitas per upaya. Berbagai strategi dilakukan para pelaku usaha penangkapan ikan dengan pukat cincin di Laut Jawa guna mempertahankan kelangsungan usahanya. Beberapa strategi (kiat) usaha yang dilakukan di antaranya modifikasi baik sistem maupun teknik dan strategi penangkapannya guna memperoleh efisiensi yang optimum. Pemilihan daerah penangkapan yang subur, pengurangan jumlah trip saat musim paceklik merupakan sebagian kiat yang ditempuh.

Dalam rangka menyikapi fenomena tersebut di atas, maka tahun 2007 telah dilakukan penelitian berupa efisiensi teknis armada pukat cincin di Laut Jawa. Tujuan dari kegiatan penelitian ini adalah mengkaji tingkat efisiensi teknis. Penelitian dilakukan dengan mengambil contoh di Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Pekalongan yang merupakan sentra armada pukat cincin terbesar di Laut Jawa.

BAHAN DAN METODE

Data diperoleh melalui kegiatan penelitian di PPN Pekalongan. Data sekunder berupa laporan pendaratan kapal-kapal pukat cincin yang dicatat di PPN Pekalongan bulan Juni 2006-Juli 2007. Dari 341

kapal pukat cincin yang tercatat aktif melakukan operasi penangkapan sepanjang tahun 2006-2007, hanya 159 kapal yang dapat memenuhi syarat untuk dianalisis.

Data primer diperoleh dari hasil wawancara dengan pemilik dan nelayan pukat cincin yang berbasis di PPN Pekalongan. Jenis data yang diambil dikelompokkan menjadi dua, yaitu data yang merupakan faktor *input* yang meliputi *gross tonnage* kapal (GT), panjang kapal-LoA (m), kekuatan mesin kapal (HP), umur kapal (tahun), jumlah anak buah kapal (orang), konsumsi bahan bakar minyak (ton), jumlah total hari di laut (jumlah tawur), dan data yang merupakan faktor *output* yaitu jumlah hasil tangkapan ikan (ton).

Data kapal terkait dengan faktor *input* kapal digunakan sebagai *input*. Faktor *input* dibedakan menjadi dua, yaitu *input* tetap (*fixed input*) dan *input* yang berubah (*variable input data*). Sebagai *input* tetap (*fixed input*) adalah *gross tonnage* (GT), panjang kapal (m), kekuatan kapal (HP), ($X_{v,n}$). Faktor-faktor lainnya yang bersifat berubah-ubah, seperti jumlah anak buah kapal (orang), konsumsi bahan bakar minyak (ton), jumlah trip (jumlah tawur) ditetapkan sebagai *input* yang berubah (*variable input data*) ($X_{v,n}$). Jumlah hasil tangkapan jenis ikan m oleh alat tangkap i (U_{ij}) ditetapkan sebagai *output*.

Dengan menggunakan metode pengukuran *output oriented*, efisiensi teknis ditentukan sebagai maksimum penambahan *output* yang dimungkinkan dengan tanpa perubahan pada faktor tetap (*fixed factors*) produksi. Efisiensi teknis suatu alat tangkap dianalisis dengan menggunakan *data envelopment analysis* sebagaimana disampaikan Cooper et al. (2004) yaitu suatu pendekatan matematika atau pemrograman linear dengan bantuan perangkat lunak (*software*) *DEAP version 2.1*. Tipe *data envelopment analysis* yang digunakan dalam penelitian ini adalah meminimasi *input* (*input oriented*) dengan menggunakan asumsi model *variable returns to scale* yang diformulasikan:

$$TE = \text{Min } \theta$$

$$s.t. \theta u_j \leq j = 1 \sum_{j=1}^j z_j u_j$$

$$\sum_{j=1}^j z_j x_{jn} \leq x_{jn}, \quad n \in \alpha$$

$$\sum_{j=1}^J z_j = 1$$

$$\sum_{j=1}^J z_j x_{jn} = \lambda_j x_{jn}, n \in$$

$$z_j \geq 0, \alpha_{jn} \geq 0, j = 1, 2, \dots, J, n = 1, 2, \dots, N \dots\dots (1)$$

di mana:

TE = efisiensi teknis untuk tahun ke-j yang nilainya berkisar 0-1

θ = nilai pengukuran untuk setiap observasi (e^{θ})

u_j = *output* untuk tahun ke-j yaitu *output* (hasil tangkapan)

x_{jn} = *input* ke-n yang digunakan, terdiri atas satu *input* tetap atau jumlah kapal dan satu *input* variabel atau α (upaya)

\hat{e}_j = tingkat penggunaan *input* variabel ke-n

z_j = intensitas penggunaan variabel

diasumsikan $j:1, 2, \dots, J$ adalah tahun observasi sebagai *decision making units* dengan demikian terdapat 10 tahun observasi atau $J:10$ dan $n:1, 2, \dots, N$ *input* (N:2).

Untuk menduga efisiensi teknis per kapal (diasumsikan terdapat J kapal, di mana $j:1, 2, \dots, J$) dengan $J:159$ digunakan formula seperti di atas dengan 1 *output* berupa hasil tangkapan. Kendala *input* terdiri atas 4 *input* tetap yaitu GT kapal, panjang kapal, kekuatan mesin dan umur kapal, dan 3 *input* variabel yaitu upaya, bahan bakar minyak, dan anak buah kapal.

HASIL DAN BAHASAN

Keadaan Umum

Pekalongan merupakan sentra perikanan pukat cincin terbesar di Jawa Tengah. Perikanan pukat cincin telah berkembang menjadi usaha semi industri. Hal tersebut di antaranya dicirikan oleh peningkatan kapasitas penangkapan. Kapasitas penangkapan meliputi aspek ukuran kapal dan kekuatan mesin penggerak yang semakin besar, daerah penangkapan yang semakin luas dan teknik serta taktik penangkapan yang terus berkembang. Perkembangan teknik penangkapan dicirikan dengan ukuran jaring yang semakin besar, penggunaan lampu sebagai alat bantu pengumpul ikan, penggunaan peralatan komunikasi berupa SSB-radio serta alat navigasi berupa *global positioning system* pada setiap

kapal pukat cincin (Atmadja, 2002; Atmadja & Sadhotomo, 2000; Potier, 1998; Sadhotomo, 1998).

Hasil wawancara dengan beberapa pemilik usaha (*owner*) dan para nahkoda kapal pukat cincin, saat ini banyak kapal-kapal pukat cincin yang sebelumnya berbasis di Pekalongan dan melakukan penangkapan ikan di perairan Laut Jawa dan sekitarnya telah melakukan ekspansi ke perairan Samudera Hindia dengan basis pendaratan di Cilacap, Pelabuhan Ratu, dan Jakarta. Selain itu ada juga yang berekspansi ke Laut Banda serta Laut Sulawesi dengan basis pendaratan di Bitung (Sulawesi Utara). Sebagai contoh, KM. Sido Unggul (87 GT) beserta sekitar 20 unit kapal pukat cincin lainnya yang berasal dari Pekalongan saat ini melakukan penangkapan di Laut Sulawesi dan Samudera Pasifik dengan basis pendaratan di Bitung.

Armada pukat cincin yang berbasis di Pekalongan terbanyak adalah kapal pukat cincin medium dan besar (>30 GT) dengan mesin penggerak 120-420 HP. Jumlah anak buah kapal berkisar 12-52 orang pada tiap kapalnya. Profil armada pukat cincin yang berbasis di Pekalongan disajikan pada Tabel 1.

Daerah penangkapan (*fishing ground*) konvensional dari armada pukat cincin yang berbasis di Pekalongan belum mengalami perubahan yaitu 1) perairan sebelah utara Tegal dan Pekalongan, 2) perairan sekitar Kepulauan Karimunjawa, 3) perairan sekitar Pulau Bawean, 4) perairan sekitar Kepulauan Masalembu, 5) perairan sekitar Pulau Matasiri, 6) perairan sekitar Pulau Pejantan (Laut Cina Selatan), dan (7) perairan Lumu-Lumu (Selat Makassar) (Komukasi personal dengan Turhadi dari PPN Pekalongan, 2007).

Kenyataan tersebut di atas menunjukkan bahwa daerah penangkapan di Laut Jawa dan sekitarnya bagi kapal-kapal pukat cincin yang berbasis di Pekalongan tidak banyak berubah seperti estimasi yang dikatakan oleh Nugroho (2004) disajikan pada Tabel 2. Kegiatan operasi armada pukat cincin yang berbasis di Pekalongan berlangsung sepanjang tahun, namun intensitasnya dipengaruhi oleh musim yang terjadi di Laut Jawa dan sekitarnya. Intensitas kegiatan operasi penangkapan pada umumnya menurun pada musim barat (bulan Desember-Februari). Selanjutnya, aktivitas mulai meningkat pada musim peralihan I (bulan Maret-Mei) sampai puncaknya pada musim timur (bulan Juni-Agustus) dan mulai menurun lagi pada musim peralihan II (bulan September-Oktober). Fluktuasi kegiatan penangkapan kapal-kapal pukat cincin yang berbasis di PPN Pekalongan yang direpresentasikan akumulatifnya berdasarkan pada musim (Gambar 3).

Tabel 1. Profil armada pukat cincin yang berbasis di Pekalongan yang aktif melakukan kegiatan operasi penangkapan tahun 2007

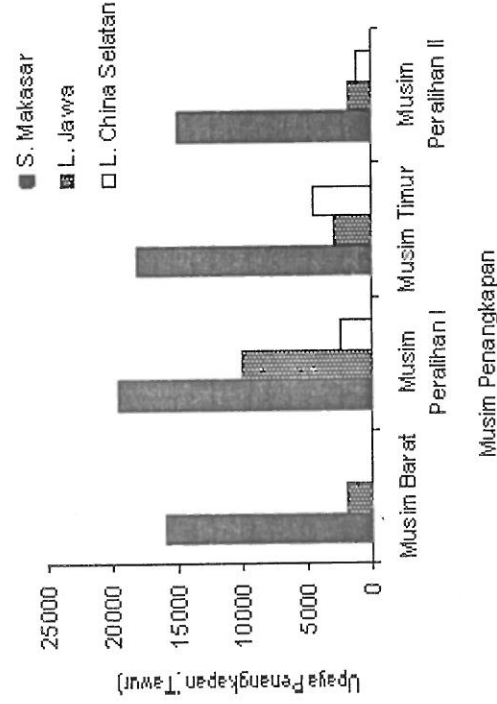
Table 1. Profile of purse seine fleet based in Pekalongan that active is fishing in the year of 2007

Karakteristik/Characteristic	Rata-rata/Average
Ukuran kapal (GT)	86,48 (34-147)
Panjang kapal (m)	22,87 (14,32-28,79)
Lebar kapal (m)	7,03 (5,42-8,90)
Dalam kapal (m)	2,29 (1,40-2,87)
Kekuatan mesin (HP)	279 (120-420)
Jumlah anak buah kapal termasuk nahkoda (orang)	37 (12-52)
Jumlah hari di laut per tahun (hari)	202 (15-454)
Umur kapal (tahun)	9 (2-22)
Umur nahkoda (tahun)	12 (27-60)
Pengalam menjadi nahkoda (tahun)	11 (2-30)

Tabel 2. Estimasi koordinat daerah penangkapan armada pukat cincin yang berbasis di Pekalongan
Table 2. Estimation of geographical position of fishing ground of purse seine fleet based in Pekalongan

Daerah penangkapan/Fishing ground	Estimasi batas koordinat/Coordinate border estimate
Perairan utara Tegal	108°30'-110°00' BT dan 05°30'-06°00' LS
Perairan sekitar Pulau Karimunjawa	110°00'-112°00' BT dan 04°30'-06°00' LS
Perairan sekitar Pulau Bawean	112°00'-114°00' BT dan 04°30'-06°30' LS
Perairan sekitar Pulau Masalembu	114°00'-115°30' BT dan 04°00'-06°00' LS
Perairan sekitar Pulau Matasiri	115°30'-117°00' BT dan 04°30'-05°30' LS
Perairan sekitar Pulau Lumu-Lumu	116°30'-117°00' BT dan 03°00'-04°30' LS
Perairan sekitar Pulau Kangean	114°30'-116°30' BT dan 07°00'-05°30' LS

Sumber/Sources: Nugroho (2004)



Gambar 3. Fluktuasi jumlah upaya (tawur) kapal-kapal pukat cincin yang aktif beroperasi dan mendarat di PPN Pekalongan selama bulan Juni 2006-Mei 2007.

Sumber: Pelabuhan Perikanan Nusantara Pekalongan bulan Juni 2006-Mei 2007 (diolah)

Figure 3. Fluctuation of effort number (setting) of purse seine fleet which has landing base in Pekalongan that is active fishing during June 2006 to May 2007.

Sources: Pekalongan Fishing Port on June 2006 to May 2007 (analysis)

Daerah penangkapan abadi bagi kapal-kapal pukat cincin yang berasal dari Pekalongan adalah perairan Selat Makassar. Perairan Laut Jawa juga tetap sebagai pilihan sepanjang musim barat, timur, maupun peralihan. Di Laut Cina Selatan, kapal pukat cincin dari Pekalongan tidak aktif pada musim barat. Hal ini terutama dikarenakan angin dan arus yang terjadi pada musim tersebut sangat kuat.

Kemampuan tangkap per upaya (*catch per unit effort*) kapal-kapal pukat cincin yang direpresetasikan oleh hasil tangkapan per satuan upaya (ton/tawur)-nya, menunjukkan penurunan dari tahun ke tahun. Tahun 1998 kemampuan tangkap rata-rata kapal-kapal pukat cincin yang berbasis di Pekalongan rata-rata mencapai 1.433 ton per tawur per kapal, lalu menurun sampai tinggal rata-rata 0,547 ton per tawur per kapal pada tahun 2007 (Tabel 3).

Penurunan tersebut mendorong para pelaku usaha mengubah strategi penangkapan. Beberapa pengusaha mengalihkan daerah operasi penangkapannya ke luar Laut Jawa dan sekitarnya, seperti yang dilakukan pemilik kapal KM. Sido Unggul dan kelompoknya. Saat ini KM. Sido Unggul beroperasi di Laut Sulawesi dan Samudera Pasifik dengan basis pendaratan di Bitung (Sulawesi Utara). Selain itu ada yang mengubah sasaran utama tangkapannya yaitu dari pelagis kecil ke pelagis besar dengan daerah operasi di Samudera Hindia.

Efisiensi Teknis

a. Keragaan Kapal Pukat Cincin di Pekalongan

Tahun 2006 dan 2007 tercatat 341 kapal pukat cincin aktif beroperasi melakukan penangkapan ikan.

Dari 341 kapal tersebut terdapat 159 kapal yang mempunyai data lengkap selama 12 bulan (bulan Juni 2006-Mei 2007). Struktur umur kapal-kapal yang diriset adalah seperti yang disajikan pada Gambar 4. Kapal yang mempunyai umur >5 tahun (24,7%), umur 6-10 tahun (40,1%), umur 11-15 tahun (32,1%), umur 16-20 tahun (1,9%), dan yang berumur >20 tahun (1,2%). Dari informasi tersebut, menunjukkan bahwa kapal pukat cincin yang berumur > 15 tahun sangat sedikit yang mampu melakukan operasi penangkapan lagi.

b. Input dan Output

Input dibedakan menjadi dua, yaitu *input* tetap (*fixed input*) dan *input* berubah (*variable input*). Sebagai *input* tetap adalah bobot kapal (*gross tonnage*), panjang kapal (m), kekuatan mesin induk kapal (HP), dan umur kapal (tahun). *Input* berubah meliputi jumlah anak buah kapal (orang), konsumsi bahan bakar minyak (ton), dan upaya (jumlah tawur). Jumlah hasil tangkapan ikan (ton) ditetapkan sebagai *output*. Hasil analisis menunjukkan bahwa *input* tetap yaitu bobot kapal berkisar 34-135 dengan rata-rata 90,7 GT, panjang kapal (LoA) berkisar 14,3-28,8 dengan rata-rata 24,5 m, kekuatan mesin induk kapal berkisar 120-420 dengan rata-rata 295,7 HP, umur kapal (tahun) berkisar 4-22 dengan rata-rata 10,4 tahun. *Input* berubah yaitu jumlah anak buah kapal (orang) 103-208 dengan rata-rata 161,5 orang, konsumsi bahan bakar minyak antara 34-137 dengan rata-rata 69,0 ton dan jumlah upaya (tawur) berkisar 134-456 dengan rata-rata 295 kali tawur. *Output* yaitu jumlah ikan hasil tangkapan berkisar 49-343 dengan rata-rata 180,9 ton. Sedangkan nilai efisiensi teknisnya berkisar 0,749-1,000 dengan rata-rata 0,918 (Tabel 4).

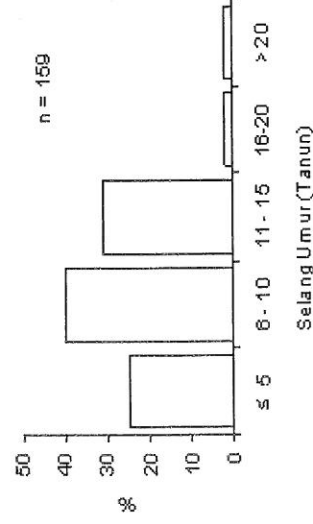
Tabel 3. Kemampuan tangkap rata-rata kapal pukat cincin (medium dan besar) yang berbasis di Pekalongan tahun 1998-2007

Table 3. *Average of catch ability of purse seine (medium and large size) that has landing base in Pekalongan*

Tahun/Year	Tangkapan/Catch (ton)	Upaya / Effort (tawur)	Kemampuan tangkap / Catch ability (ton/tawur)
1998	76.979	53.711	1,433
1999	76.821	63.763	1,205
2000	62.379	54.415	1,146
2001	61.003	57.941	1,053
2002	67.514	57.839	1,167
2003	47.553	60.527	0,786
2004	50.758	56.912	0,892
2005	54.535	71.441	0,763
2006	38.739	70.489	0,550
2007*	18.817	34.400	0,547

Keterangan/Remarks: * 2007 hanya sampai bulan Juni

Sumber data/Data sources: Pelabuhan Perikanan Nusantara Pekalongan (yang diolah) / Pekalongan Fishing Port on June 2006 to May 2007 (analysis)



Gambar 4. Struktur umur kapal-kapal pukat cincin yang berbasis di PPN Pekalongan tahun 2007.
Figure 4. Age structure of purse seine fleet base in Pekalongan Fishing Fort in 2007.

Tabel 4. Input, output, dan nilai efisiensi teknis kapal pukat cincin yang beroperasi di Laut Jawa dan sekitarnya dengan basis pendaratan di Pekalongan tahun 2007

Tabel 4. Input, output, and technical efficiency rate of purse seine fleet that is operated in Java Sea and base at Pekalongan Fishing Fort in 2007

Item/Item	Terkecil/Minimum	Terbesar/Maximum	Rata-rata/Average
Input			
Bobot kapal (GT)	34	135	90,7
Panjang kapal-LoA (m)	14,3	28,8	24,5
Kekuatan mesin induk (HP)	120	420	295,7
Umur kapal (tahun)	4	22	10,4
Jumlah anak buah kapal (orang)	103	208	161,5
Konsumsi bahan bakar minyak (ton)	34	137	69,0
Jumlah upaya (tawur)	134	456	295,1
Output			
Ikan hasil tangkapan (ton)	49	343	180,9
Efisiensi teknis (TE)	0,749	1,000	0,918

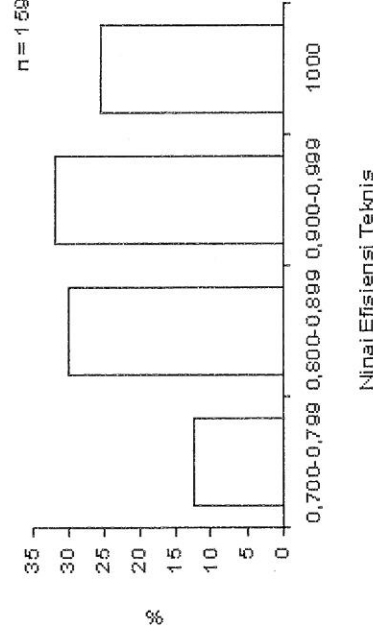
c. Nilai Efisiensi Teknis

Hasil analisis menunjukkan bahwa kapal pukat cincin di Pekalongan yang mempunyai nilai efisiensi teknis penuh (*fully efficient*) (nilai 1,00 atau 100%) sebanyak 43 kapal (27,04%). Selebihnya 50 kapal (31,40%) mempunyai nilai efisiensi teknis 0,900-0,999, 46 kapal (29,90%) mempunyai nilai efisiensi teknis 0,800-0,899 dan sisanya 20 kapal (12,60%) mempunyai nilai efisiensi teknis 0,700-0,799 (Gambar 5). Nilai efisiensi teknis rata-rata 0,918 (Lampiran Tabel 1).

Dilihat dari aspek umur, kapal-kapal yang mempunyai nilai efisiensi teknis 1,00 (efisiensi penuh-*fully efficient*) menunjukkan bahwa kapal berumur 0-5 tahun adalah yang jumlahnya terbanyak yaitu mencapai 45,5%. Selanjutnya secara berturut-turut adalah bahwa kapal yang berumur 6-10 tahun (29,5%) dan umur 11-15 tahun (25,0%) (Gambar 6). Dari hasil tersebut dapat dikatakan bahwa semakin tua umur kapal, maka tingkat efisiensi teknisnya makin rendah (menurun).

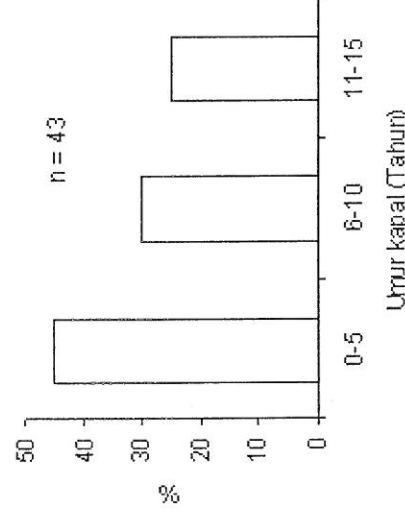
Hasil analisis juga menunjukkan bahwa agar kapal pukat cincin Pekalongan dapat beroperasi maka nilai efisiensi teknis minimalnya 0,80. Nilai efisiensi teknis yang ideal 1,00. Sedangkan agar kapal pukat cincin Pekalongan dapat beroperasi dengan efektif nilai efisiensi teknisnya minimal 0,950. Nilai efisiensi teknis dapat ditingkatkan dengan mengurangi *input-input* yang diduga memberikan andil besar yang mengakibatkan kapal tidak efisien. Langkah ekstrim yang dapat dilakukan adalah tidak dioperasikannya lagi kapal sehingga pada jangka pendek tidak menimbulkan kapasitas berlebih (*capacity excess*) dan pada jangka panjang tidak menimbulkan kapasitas berlebih (*over capacity*).

Strategi untuk meningkatkan nilai efisiensi teknis kapal-kapal pukat cincin yaitu dengan mengurangi *input* dan menambah *output* (Cooper *et al.*, 2004; Kirkley, J. & D. Squires, 1998). Strategi peningkatan rata-rata nilai efisiensi teknis seluruh contoh kapal pukat cincin yang diriset adalah dengan mengurangi upaya-*effort* (tawur) sekitar 10%, jumlah konsumsi bahan bakar minyak 10,0%, jumlah anak buah kapal



Gambar 5. Sebaran nilai efisiensi teknis kapal-kapal pukat cincin yang berbasis di PPN Pekalongan selama bulan Juni 2006-Mei 2007.

Figure 5. Distribution of technical efficiency rate of purse seine fleet which base in Pekalongan Fishing Fort during June 2006-May 2007.



Gambar 6. Sebaran jumlah kapal-kapal pukat cincin yang mempunyai nilai efisiensi 1,00 berdasarkan pada umur kapal yang berbasis di PPN Pekalongan.

Figure 6. Distribution of purse seine fleet that has technical efficiency rate 1.00 based on age of fleet in Pekalongan Fishing Fort.

Tabel 4. Tingkat pengurangan (%) nilai input sebagai strategi peningkatan nilai efisiensi teknis untuk mencapai nilai output optimal (menguntungkan) pada kapal-kapal pukat cincin di Pekalongan

Tabel 4. Decreasing level (%) of inputs as the strategy to increase the technical efficiency rate to gain the optimal output on purse seine fleet in Pekalongan

No.	Jenis input/ Kind of input	Tingkat pengurangan / Reduction rate (%)
1.	Bobot kapal (GT)	18,0
2.	Panjang kapal-LoA (m)	10,0
3.	Kekuatan mesin (HP)	12,0
4.	Anak buah kapal	11,0
5.	Konsumsi bahan bakar minyak	10,0
6.	Upaya (tahun)	10,0
7.	Umur kapal (tahun)	16,0

11,0%, pengurangan jumlah GT kapal sekitar 18,0%, pengurangan LoA kapal sekitar 10,0%, pengurangan kekuatan mesin (HP) 12,0%, dan pengurangan umur kapal sekitar 16,0% (Tabel 4).

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kapal pukat cincin yang mempunyai nilai efisiensi teknis penuh (nilai 1,00 atau 100%) sebanyak 44

kapal (27,2%). Selebihnya 50 kapal (30,9%) mempunyai nilai efisiensi teknis 0,900-0,999, 48 kapal (29,6%) mempunyai nilai efisiensi teknis 0,800-0,899 dan sisanya 20 kapal (12,3%) mempunyai nilai efisiensi teknis 0,700-0,799. Nilai efisiensi teknis rata-rata kapal pukat cincin 0,918.

2. Agar kapal pukat cincin Pekalongan dapat beroperasi dengan efektif maka mempunyai nilai efisiensi teknis 0,950. Guna mencapai nilai tersebut maka strateginya adalah mengurangi upaya-effort (tawur) 10,0%, jumlah konsumsi bahan bakar minyak 10,0%, jumlah anak buah kapal 11,0%, pengurangan jumlah GT kapal 18,0%, pengurangan panjang (LoA) kapal 10,0%, dan pengurangan kekuatan (HP) mesin 12,0%.

PERSANTUNAN

Tulisan ini merupakan hasil dari kegiatan riset efisiensi teknis pukat cincin di Laut Jawa, T. A. 2007, di Balai Riset Perikanan Laut, Muara Baru-Jakarta. Penulis mengucapkan terima kasih kepada para peneliti dan teknisi kelompok peneliti Balai Riset Perikanan Laut yang telah membantu dalam pengumpulan data, juga kepada Bapak Turhadi pegawai Pelabuhan Perikanan Nusantara Pekalongan yang telah membantu untuk mengakses data pendaratan kapal-kapal pukat cincin di PPN Pekalongan.

DAFTAR PUSTAKA

Atmadja, S. B. 2002. Dinamika perikanan purse seine di Laut Jawa dan sekitarnya. *Tesis Magister Sains*. Program Studi Teknologi Kelautan. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Atmadja, S. B. & B. Sadhotomo. 2000. Variasi geografis hasil tangkapan pukat cincin di bagian selatan Paparan Sunda. *Prosiding Seminar Keaneekaragaman Hayati Ikan*. Pusat Studi Ilmu Hayati Institut Pertanian Bogor. Pusat Penelitian dan Pengembangan Biologi-Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. 221-218.

Cooper, W. C., L. M. Seiford, Tone, & Kaoru. 2004. *Data Envelopment Analysis*. Massachusetts. Kluwer Academic Publisher.

Kirkley, J. & D. Squires. 1998. *Measuring Capacity and Capacity Utilization in Fisheries*. Background Paper prepared for FAO Technical Working Group on the Management of Fishing Capacity. La Jolla USA. 15-18 April 1998. Forthcoming. *FAO Fisheries Report*. 108

Nugroho, D. 2004. *Kajian Stok Ikan Pelagis di Laut Jawa Berdasarkan Deteksi Akustik Kelautan*. *Tesis Magister Sains*. Program Studi Teknologi Kelautan. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Potier, M. 1998. *Pêcherie de layang et senneurs semi industriels Javanais: Perspective historique et approche système*. *Phd. Thesis*. Université de Montpellier II. 280 pp.

Sadhotomo, B. 1998. *Bioécologie des principales espèces pélagiques exploitées en mer de Java*. *Phd. Thesis*. Université de Montpellier II. 364 pp.

Efisiensi Teknis Kapal Pukat Berbasis di PPN Pekalongan (Widodo, A.A. & Mahiswara)

Lampiran Tabel 1. *Input-output dan tingkat efisiensi teknis kapal pukat cincin yang berbasis di Pelabuhan Perikanan Nusantara Pekalongan (bulan Juni 2006-Mei 2007)*
 Table Apenddix 1. *Input-output and technical efficiency rate of purse seine fleet in Pekalongan Fishing Port (June 2006-May 2007)*

No.	Kapal cont oh/ Sampel	Input tetap					Input berubah			Output		Efisiensi teknis (TE)
		Bobot kapal (GT)	Panjang LoA kapal (m)	Kekuatan mesin (HP)	Umur ka pa li (tahun)	ABK (or an g)	Konsumsi BBM (ton)	Upaya (tawur)	Hasil Tangkapan (ton)			
1.	PS_1	76	20,5	300	4	180	88	286	291	1,000		
2.	PS_2	88	21,2	370	4	128	90	291	155	1,000		
3.	PS_3	97	22,8	370	4	159	69	290	188	1,000		
4.	PS_4	81	21,0	240	4	160	47	281	187	1,000		
5.	PS_5	82	24,2	300	4	180	70	309	332	1,000		
6.	PS_6	57	16,9	420	4	148	56	293	149	1,000		
7.	PS_7	93	24,0	160	5	160	72	301	319	1,000		
8.	PS_8	40	14,3	160	5	148	68	239	107	1,000		
9.	PS_9	40	14,3	350	5	148	68	239	107	1,000		
10.	PS_10	86	20,5	300	5	180	43	292	161	1,000		
11.	PS_11	71	23,6	300	5	180	46	244	153	1,000		
12.	PS_12	59	17,9	300	5	120	51	275	100	1,000		
13.	PS_13	56	18,1	300	5	140	69	225	165	1,000		
14.	PS_14	75	25,9	300	5	152	50	247	211	1,000		
15.	PS_15	45	18,0	350	5	160	65	300	279	1,000		
16.	PS_16	38	15,7	250	5	130	49	246	124	1,000		
17.	PS_17	34	15,2	220	5	120	55	284	114	1,000		
18.	PS_18	84	21,3	300	6	120	58	284	213	1,000		
19.	PS_19	55	16,7	300	6	120	51	220	142	1,000		
20.	PS_20	85	24,0	240	6	120	92	323	343	1,000		
21.	PS_21	79	23,1	300	7	144	73	271	311	1,000		
22.	PS_22	53	16,1	180	7	140	71	253	179	1,000		
23.	PS_23	105	22,3	280	7	120	63	255	230	1,000		
24.	PS_24	67	16,8	180	7	160	67	134	129	1,000		
25.	PS_25	73	23,3	350	8	103	45	215	79	1,000		
26.	PS_26	72	23,4	300	9	60	84	299	332	1,000		
27.	PS_27	72	25,3	160	9	120	65	275	216	1,000		
28.	PS_28	93	21,7	180	10	140	45	243	108	1,000		
29.	PS_29	68	21,3	120	10	160	63	232	134	1,000		
30.	PS_30	99	23,6	180	10	142	46	179	64	1,000		
31.	PS_31	73	23,8	200	10	160	84	304	305	1,000		
32.	PS_32	65	21,8	120	11	120	65	310	82	1,000		
33.	PS_33	74	23,3	300	11	128	41	209	118	1,000		
34.	PS_34	79	23,5	350	12	148	82	402	270	1,000		
35.	PS_35	87	22,5	120	13	180	71	331	111	1,000		
36.	PS_36	92	24,6	120	13	120	49	260	59	1,000		
37.	PS_37	89	24,3	160	13	120	57	198	53	1,000		
38.	PS_38	93	23,6	160	13	120	44	236	85	1,000		
39.	PS_39	59	23,1	120	13	160	72	278	158	1,000		
40.	PS_40	88	20,1	180	13	160	47	185	52	1,000		
41.	PS_41	79	25,9	120	13	160	53	258	100	1,000		
42.	PS_42	111	18,5	240	14	170	41	193	79	1,000		
43.	PS_43	117	28,6	300	15	120	48	243	170	1,000		
44.	PS_44	86	25,9	240	16	160	60	262	343	0,995		
45.	PS_45	70	26,2	180	16	160	41	229	99	0,995		
46.	PS_46	97	26,7	240	16	160	34	215	100	0,995		
47.	PS_47	70	21,4	160	16	160	55	226	114	0,994		
48.	PS_48	104	23,4	160	16	160	67	341	156	0,992		
49.	PS_49	119	26,1	350	14	120	45	263	127	0,990		
50.	PS_50	93	22,2	350	5	140	68	281	263	0,989		
51.	PS_51	80	22,4	300	7	160	45	241	108	0,989		
52.	PS_52	125	26,2	350	7	160	45	252	161	0,989		
53.	PS_53	76	21,6	180	10	160	51	272	127	0,989		
54.	PS_54	95	23,4	160	7	160	65	225	127	0,987		
55.	PS_55	68	17,2	300	7	160	63	238	0,19	0,987		

Lampiran Tabel 1
Table Appendix 1. Lanjutan
Continue

No.	Kapal contoh/ Sampel	Input tetap				Input berubah			Output		Efisiensi teknis (TE)
		Bobot kapal (GT)	Panjang kapal (m)	LoA mesin (HP)	Umur kapal (tahun)	ABK (orang)	Konsumsi BBM (ton)	Upaya (tawur)	Hasil Tangkapan (ton)		
56.	PS_56	88	26,4	300	11	128	55	259	214	0,987	
57.	PS_57	69	21,4	300	8	168	53	237	193	0,980	
58.	PS_58	80	21,3	350	5	208	56	248	190	0,978	
59.	PS_59	73	27,3	300	5	152	64	247	198	0,976	
60.	PS_60	96	22,5	260	20	160	49	178	74	0,974	
61.	PS_61	42	15,8	300	5	120	89	312	133	0,971	
62.	PS_62	102	21,4	300	5	160	63	257	234	0,971	
63.	PS_63	63	19,1	300	5	120	57	254	103	0,968	
64.	PS_64	110	26,1	350	12	144	53	238	211	0,967	
65.	PS_65	116	26,3	350	13	160	53	281	245	0,966	
66.	PS_66	46	16,0	300	5	160	58	274	119	0,965	
67.	PS_67	54	17,3	240	14	120	62	219	136	0,961	
68.	PS_68	61	22,7	300	12	168	64	271	255	0,959	
69.	PS_69	84	23,6	350	7	120	72	291	248	0,957	
70.	PS_70	80	23,4	180	8	120	78	315	210	0,955	
71.	PS_71	59	20,9	180	11	160	68	277	171	0,952	
72.	PS_72	71	18,3	300	12	120	54	231	93	0,951	
73.	PS_73	65	18,8	350	5	160	66	296	226	0,949	
74.	PS_74	74	23,4	300	13	180	48	244	157	0,947	
75.	PS_75	101	25,6	240	16	160	82	307	325	0,947	
76.	PS_76	74	21,0	300	8	160	51	331	172	0,939	
77.	PS_77	86	23,2	350	7	180	65	310	279	0,934	
78.	PS_78	75	22,8	280	8	160	92	322	299	0,931	
79.	PS_79	64	23,7	160	11	136	62	268	89	0,931	
80.	PS_80	92	20,7	300	6	160	63	217	133	0,930	
81.	PS_81	65	18,8	300	5	120	63	271	139	0,924	
82.	PS_82	73	19,7	300	5	160	56	272	146	0,924	
83.	PS_83	70	23,6	180	10	160	66	258	165	0,922	
84.	PS_84	129	23,4	300	6	160	81	364	299	0,921	
85.	PS_85	69	23,5	180	10	140	65	296	158	0,920	
86.	PS_86	71	23,0	300	6	120	63	294	176	0,915	
87.	PS_87	98	22,4	280	7	160	61	276	204	0,908	
88.	PS_88	113	23,2	300	7	180	53	243	133	0,907	
89.	PS_89	68	23,1	280	8	160	51	252	107	0,903	
90.	PS_90	67	21,4	180	10	160	67	256	139	0,903	
91.	PS_91	75	22,7	300	10	120	61	303	168	0,903	
92.	PS_92	124	25,4	180	17	160	93	293	214	0,902	
93.	PS_93	98	23,7	350	9	152	52	244	148	0,901	
94.	PS_94	76	18,0	300	7	160	60	231	115	0,900	
95.	PS_95	81	19,8	300	8	160	51	275	83	0,898	
96.	PS_96	103	23,4	300	14	120	55	232	49	0,898	
97.	PS_97	126	26,5	350	8	140	61	290	200	0,897	
98.	PS_98	68	19,4	300	10	180	77	330	236	0,897	
99.	PS_99	100	26,6	300	16	120	60	296	166	0,893	
100.	PS_100	85	23,1	350	5	128	73	303	208	0,892	
101.	PS_101	84	22,5	300	5	154	69	287	188	0,892	
102.	PS_102	96	26,0	160	13	140	74	267	148	0,892	
103.	PS_103	93	24,2	300	22	120	60	223	78	0,890	
104.	PS_104	58	22,2	300	12	160	56	247	105	0,889	
105.	PS_105	98	23,8	240	16	160	53	289	149	0,889	
106.	PS_106	72	23,3	300	9	160	61	269	204	0,886	
107.	PS_107	95	24,9	350	7	160	79	277	255	0,885	
108.	PS_108	81	26,6	240	10	160	56	270	147	0,884	
109.	PS_109	109	25,4	350	14	120	52	265	89	0,884	
110.	PS_110	93	24,1	300	8	160	55	280	163	0,872	
111.	PS_111	77	25,5	240	13	160	62	223	124	0,870	
112.	PS_112	118	27,8	350	14	160	45	250	90	0,870	
113.	PS_113	99	26,1	300	16	160	47	249	106	0,869	
114.	PS_114	101	25,6	300	16	160	58	270	197	0,868	
115.	PS_115	81	20,6	300	6	160	56	285	140	0,864	

Lampiran Tabel 1
Table Apendix 1.Lanjutan
Continue

No.	Kapal contoh/ Sampel	Input tetap				Input berubah			Output	
		Bobot kapal (GT)	Panjang kapal (m)	LoA mesin (HP)	Umur kapal (tahun)	ABK (orang)	Konsumsi BBM (ton)	Upaya (tawur)	Hasil Tangkapan (ton)	Efisiensi teknis (TE)
116.	PS_116	80	22,7	300	8	160	70	278	211	0,863
117.	PS_117	89	23,4	300	6	160	63	261	141	0,862
118.	PS_118	81	22,0	180	10	120	72	278	130	0,859
119.	PS_119	98	23,3	350	5	160	63	308	179	0,858
120.	PS_120	79	22,0	350	14	160	69	365	229	0,857
121.	PS_121	73	22,9	300	8	160	63	291	191	0,855
122.	PS_122	133	28,8	350	14	120	60	248	104	0,855
123.	PS_123	94	20,0	300	6	160	68	260	132	0,854
124.	PS_124	85	23,6	300	8	160	93	329	271	0,853
125.	PS_125	72	24,0	160	11	120	82	289	98	0,853
126.	PS_126	108	23,2	180	13	180	82	215	128	0,849
127.	PS_127	91	24,0	300	7	160	60	291	169	0,847
128.	PS_128	76	23,8	300	8	128	89	246	258	0,846
129.	PS_129	96	23,2	300	8	160	55	317	129	0,843
130.	PS_130	81	23,4	300	8	120	69	294	165	0,842
131.	PS_131	88	22,9	300	22	160	61	225	93	0,842
132.	PS_132	87	23,9	300	7	160	70	303	197	0,829
133.	PS_133	81	23,1	300	11	180	62	294	180	0,825
134.	PS_134	108	22,8	300	12	180	65	260	168	0,825
135.	PS_135	82	25,6	350	10	160	68	307	210	0,815
136.	PS_136	90	21,6	250	15	120	73	399	154	0,813
137.	PS_137	99	23,1	240	13	140	79	303	3196	0,812
138.	PS_138	99	23,2	360	6	140	71	294	118	0,809
139.	PS_139	74	23,8	350	11	132	93	285	194	0,809
140.	PS_140	115	24,0	300	7	160	66	286	151	0,808
141.	PS_141	99	22,8	300	8	157	70	255	186	0,806
142.	PS_142	72	23,5	300	9	160	78	321	217	0,804
143.	PS_143	119	27,6	350	14	160	84	297	245	0,799
144.	PS_144	98	22,1	240	14	160	83	327	182	0,793
145.	PS_145	76	23,3	300	14	168	71	290	178	0,790
146.	PS_146	86	26,3	300	17	160	59	276	105	0,788
147.	PS_147	93	25,2	300	13	160	73	327	213	0,787
148.	PS_148	135	25,0	350	7	160	64	291	101	0,785
149.	PS_149	95	23,6	300	8	144	137	309	208	0,785
150.	PS_150	69	23,9	240	14	170	78	333	164	0,781
151.	PS_151	101	25,6	350	15	160	72	313	207	0,780
152.	PS_152	73	22,2	300	13	176	70	335	162	0,779
153.	PS_153	90	24,4	300	7	160	73	295	150	0,771
154.	PS_154	96	26,5	240	13	180	65	326	116	0,767
155.	PS_155	98	25,5	350	15	160	61	330	119	0,765
156.	PS_156	104	23,8	280	7	124	85	456	178	0,763
157.	PS_157	102	23,9	300	14	160	72	293	148	0,762
158.	PS_158	96	25,2	280	16	150	78	321	190	0,759
159.	PS_159	120	28,2	350	14	160	68	299	158	0,749