

PEMBERDAYAAN NELAYAN TANGKAP TRADISIONAL MELALUI PENGGUNAAN ALAT BANTU PENGUMPUL IKAN RAMAH LINGKUNGAN

Ari Wibawa Budi Santosa¹, Muhammad Iqbal¹, Imam Pujo Mulyatno¹, Sarjito Joko Sisworo¹,
Untung Budiarto¹, Good Rindo¹

¹ Departemen Teknik Perkapalan, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. H. Soedarto, S. H. Tembalang, Semarang 50275
Email: arikapal75@gmail.com

Abstrak

Artikel ini bertujuan menyampaikan hasil pengabdian masyarakat dengan mitra dari kelompok nelayan yang tergabung dalam KUD Mino Utomo dan paguyuban nelayan Kabupaten Demak. Karya utama dalam kegiatan ini adalah alat pemanggil ikan berupa lampu celup dengan dilengkapi solarsel sebagai sumber energi alternatif pengganti BBM yang ramah lingkungan. Peralatan ini dirancang sebagai lampu atraktor yang dapat meningkatkan hasil tangkapan dan mengurangi biaya operasional. Lampu tersebut dapat di turunkan ke dalam air sampai kedalaman tertentu. Sistem pencahayaan ikan menggunakan lampu listrik dalam air bertenaga surya yang telah dibuat terdiri dari: satu paket lacuba terdiri dari 2 (dua) buah lampu, 1 (satu) buah converter, kabel masing-masing untuk 1 (satu) lampu sepanjang 15 meter, 1 (satu) buah Charger, untuk pengisian Accu. Intensitas cahaya lampu yang paling besar pada arah horizontal dan mempunyai daya jangkauan paling jauh adalah lampu yang berwarna putih sebesar 20.000 lux dengan jarak maksimum 20 meter dan intensitas paling rendah pada lampu berwarna merah sebesar 2.200 lux dengan jarak maksimum 14 meter. Dengan adanya alat ini nelayan tidak tergantung pada bahan bakar minyak bumi (BBM) sehingga dapat menekan biaya operasional dan mampu mewujudkan upaya meningkatkan kesejahteraan nelayan.

Kata kunci : Solarsel, lampu atraktor, BBM, nelayan

1. PENDAHULUAN

Kenaikan harga bahan bakar minyak (BBM) menyebabkan ekonomi nelayan kecil dan buruh pencari ikan semakin tertekan. Kondisi mereka kian memprihatinkan ketika pasokan minyak tanah yang menjadi alternatif pengganti solar untuk bahan bakar melaut sulit didapatkan. Awalnya, mereka masih bisa membeli bahan bakar untuk perahu yang berupa campuran solar dan minyak tanah. Namun, saat ini mereka sudah tidak mampu lagi membeli solar. Harga eceran solar lebih mahal dibandingkan dengan harga minyak tanah. Sekali melaut, nelayan-nelayan kecil berperahu 12-16 PK menghabiskan dua puluh lima liter solar. Dampak kenaikan BBM juga telah diteliti oleh Suryawati et al. (2016) bahwa kenaikan harga BBM berdampak secara langsung pada proses produksi, distribusi dan konsumsi usaha perikanan.

Lebih rinci, Mira et al. (2014) menyampaikan hasil penelitian di mana dampak kenaikan harga BBM dalam kurun waktu 10 tahun (1 Januari 2003 – 22 Juni 2013) menyebabkan penurunan hasil perikanan tangkap TCT (Tuna, Cakalang dan Tongkol) sebesar 0,13%. Selain itu, harga ikan tidak sebanding dengan kenaikan harga BBM, kenaikan harga rata-rata ikan TCT akibat penurunan subsidi hanya sebesar 0,57%. Total ekspor sektor perikanan tangkap lainnya menurun hingga 1,21% sedangkan impor meningkat sebesar 0,51% dan untuk komoditas Tuna dan Cakalang sebesar 0,48%.

Dampak kenaikan harga BBM memberikan dampak yang signifikan terhadap perekonomian nelayan di Kabupaten Demak. Ribuan nelayan tidak melaut karena selalu merugi dan menanggung hutang. Modal terbatas, BBM (solar) yang susah didapat dan harganya terus meningkat menjadi faktor utama dalam produktifitas penangkapan ikan. Kerugian disebabkan oleh hasil penjualan ikan yang tidak dapat menutup biaya operasional penangkapan sehingga harus ditemukan solusi yang tepat khususnya dalam inovasi penangkapan ikan tanpa memanfaatkan BBM.

Potensi kelautan Kabupaten Demak khususnya perikanan tangkap meliputi wilayah pantai utara sepanjang 57 Km, Jumlah TPI/PPI 2 buah, 3.888 Armada kapal, 24.786 orang berprofesi sebagai nelayan, Bakul Ikan di TPI/PPI ada 139 orang (**Gambar 1**). Sedangkan jumlah alat penangkap ikan terdiri dari Gill Net 129 buah, payang 641 buah, bundes 28 buah, klitik 973 buah, cantrang 219 buah. Program ini mengarah kepada pengembangan usaha penangkapan ikan melalui penerapan teknologi dan modernisasi alat tangkap yang ramah lingkungan.



Gambar 1. Foto Kapal Milik Nelayan yang menjadi mitra

Kajian khusus mengenai kemiskinan dan pendapatan keluarga nelayan di Kecamatan Wedung Kabupaten Demak telah dikaji oleh Agunggunanto (2012). Dari penelitian tersebut disimpulkan bahwa kegiatan penangkapan ikan dengan menggunakan teknologi penangkapan ikan yang berbeda dapat mempengaruhi produksi penangkapan ikan. Informasi dan penerapan teknologi baru bagi nelayan lain merupakan sarana untuk meningkatkan kemampuan dan pengelolaan sumberdaya ikan.

Permasalahan tersebut dapat diselesaikan dengan membuat rancang bangun lampu atraktor yang kedap air untuk membantu proses penangkapan ikan. Berdasarkan penelitian Wiyono (2006) ikan cenderung tertarik mendekati cahaya, ikan-ikan yang akan ditangkap dikumpulkan sampai pada jarak jangkauan alat tangkap (*catchability area*) dengan menggunakan cahaya yang relatif rendah frekuensinya. dan setelah ikan terkumpul di dekat kapal (area penangkapan alat tangkap) alat tangkap yang sifatnya mengurung gerombolan ikan seperti *purse seine*, *sero* atau *lift nets* dioperasikan dan mengurung gerakan ikan.

Terkait penangkapan ikan menggunakan cahaya Rosyidah et al. (2009) melakukan perbandingan cahaya lampu petromak dan cahaya lampu merkuri untuk membantu nelayan menangkap ikan kembung. Total hasil tangkapan ikan kembung yang dihasilkan menggunakan lampu petromak sebesar 810 kg dan lampu merkuri sebesar 1.460 kg atau sekitar 80,25% dari keseluruhan hasil tangkapan ikan kembung. Hal ini kemungkinan disebabkan karena ikan kembung cenderung menyukai cahaya pada lampu merkuri.

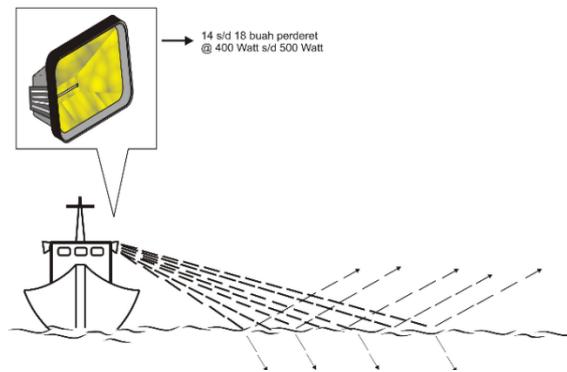
Dengan adanya lampu atraktor yang kedap air diharapkan lampu tersebut dapat dioperasikan segala cuaca, bahkan lampu tersebut dapat di turunkan ke dalam air sampai kedalaman tertentu. Untuk sumber tenaga dari lampu atraktor, diambil dari sistem photovoltaik. Sistem fotovoltaiik akan mengkonversi langsung energi sinar matahari menjadi energi listrik.

Dari observasi dilapangan dan diskusi dengan Kelompok Nelayan yang tergabung dalam KUD Mino Utomo dan Paguyuban Nelayan Kabupaten Demak mengakui adanya beberapa persoalan yang dihadapi dikalangan masyarakat nelayan Kecamatan Wedung dan Bonang, diantaranya: (1) Sering terjadi konflik sosial antara nelayan *purse seine* dan *minipurse seine*. Pengoperasian kapal *purse seine* menggunakan lampu atraktor yang dipasang di atas kapal dengan kekuatan 15.000-35.000 watt, bahkan nelayan cenderung memperbesar lampu atraktor yang digunakan (**Gambar 2**). Lampu ditempatkan 3 - 4 m di atas permukaan laut menjadikan berkas cahaya terpantul. Hal ini akan menimbulkan kecemburuan sosial bagi nelayan skala kecil, yang pada akhirnya dapat memicu terjadinya *konflik sosial*. Nelayan kecil *minipurse seine* merasakan bahwa ikan-ikan didaerah tangkapannya tertarik oleh lampu *purse seine* yang sangat terang, akibatnya hasil tangkapannya selalu menurun.



Gambar 2. lampu yang menjadi sumber konflik antar nelayan

(2) Lampu Atraktor di atas permukaan laut yang sekarang ini digunakan pada kenyataannya *kurang efektif*, karena berkas cahayanya sebagian besar akan terpantul oleh lapisan permukaan laut seperti ilustrasi pada Gambar 3. Berdasarkan penelitian terdahulu pada saat di atas permukaan air pada jarak pengukuran 50 m dari sumber cahaya, nilai luminasi cahaya berkurang sebesar $\pm 98\%$ (halogen) dan $\pm 99\%$ (galaxy); nilai luminasi cahaya berkurang setelah menembus permukaan air, yaitu: sebesar 66 – 88% (merkuri dan halogen), lebih dari 90% (galaxy). Sehingga diperlukan rekayasa rancang bangun lampu yang tercelup dalam air, yang memiliki bentuk dan konstruksi sederhana, sehingga mudah dioperasikan dan diterapkan oleh *nelayan purse seine*.



Gambar 3. cahaya lampu yang sebagian besar terpantulkan oleh permukaan laut

Dengan mengacu pada permasalahan dan pentingnya pengabdian ini dilakukan, maka tujuan dari paper ini adalah menyampaikan hasil pengabdian masyarakat khususnya dalam inovasi alat tangkap sehingga mampu membantu nelayan dalam beberapa hal seperti (1) Mencegah terjadinya konflik antar nelayan dalam hal ini nelayan Demak (2) Menghasilkan lampu atraktor yang dapat meningkatkan hasil tangkapan dan mengurangi biaya operasional. Sehingga nantinya dapat meningkatkan produktifitas dan tingkat kesejahteraan nelayan. (3) Perancangan dan pembuatan alat pemanggil ikan berupa lampu celup dengan dilengkapi solar sel sebagai alternatif pengganti BBM. (4) Pelatihan tentang keselamatan kapal, perawatan dan operasional alat; dan (5) Peningkatan kualitas dan kuantitas hasil tangkapan (ikan) dengan adanya investasi peralatan lampu celup solar sel.

Melalui artikel ini, upaya inovasi penangkapan ikan dapat memberikan manfaat seperti peningkatan hasil tangkapan dan mengurangi biaya operasional. Sehingga dapat meningkatkan produktifitas dan tingkat kesejahteraan nelayan. Nelayan tidak tergantung pada bahan bakar minyak bumi (BBM) dan dapat menekan biaya operasional. lampu atraktor yang biasanya ditempatkan di atas kapal purse seine dapat dikurangi jumlahnya sehingga dapat mengurangi atau meredakan kecemburuan sosial terhadap nelayan skala kecil yang beroperasi di perairan pantai.

2. METODE PENGABDIAN

Untuk mencapai tujuan dari kegiatan yang telah ditetapkan metode pendekatan yang digunakan adalah didasarkan pada analisis situasi kelompok sasaran (masalah, potensi dan peluang). Setelah melakukan evaluasi terhadap hasil tangkapan yang diperoleh nelayan selama ini., maka tim pelaksana melaksanakan kegiatan sebagai berikut:

2.1. Rancang bangun Alat

Lampu celup bawah air/ dalam air didesain sebagai alat daya tarik mengumpulkan ikan sekaligus untuk meningkatkan hasil tangkapan bagi para nelayan. Lampu dibuat kedap sehingga tidak terjadi hubung singkat yang dapat membahayakan nelayan.

Satu paket lacuba terdiri atas:

- 2 (dua) buah lampu
- 1 (satu) buah converter
- Kabel masing-masing untuk 1 (satu) lampu sepanjang 15 meter
- 1 (satu) buah charger, untuk pengisian Accu

Jumlah alat bantu pengumpul ikan/ lampu celup bawah air yang diperlukan tergantung kebutuhan para nelayan serta kondisi serta ukuran Perahu.

2.2. Pra Perancangan Alat

Kegiatan ini dilakukan dengan di laboratorium Sistem Kelistrikan Kapal Teknik Perkapalan Fakultas Teknik Undip. Percobaan dilakukan dengan melakukan variasi terhadap kondisi operasional dilapangan yang meliputi daya yang diperlukan, kekedapan lampu celup dan jenis lampu yang akan dipakai. Karena hal yang penting untuk dikaji adalah:

1. Ukuran atau dimensi
Parameter yang diperlukan adalah Panjang (m), lebar (m), tebal (m) dan berat (kg) dari panel solar sel.
2. Besaran parameter listrik
Parameter listrik adalah daya (Watt), tegangan (volt) dan kuat arus (ampere) yang mampu dihasilkan oleh solar sel pada kondisi yang diinginkan.

2.3. Demonstrasi Ploting di Kelompok Mitra

Kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan sumber daya manusia UKM mitra agar mampu mandiri dalam hal pengoperasian serta pemeliharaan alat tersebut. Adanya pelatihan ini diharapkan juga anggota UKM dapat memperoleh bekal dalam pengoperasian lampu celup pemanggil ikan.

2.4. Metode yang Digunakan

Untuk melaksanakan metode pemecahan masalah dibedakan atas lima tahap yaitu;

1. Analisis dan evaluasi pada dua kelompok sasaran dalam hal ini nelayan Demak. Kegiatan ini sebagai sudah dilaksanakan, namun untuk memperoleh hasil yang lebih menyeluruh perlu dilakukan evaluasi secara detail.
2. Perancangan dan pembuatan Alat Pemanggil Ikan berupa lampu celup dengan dilengkapi solar sel sebagai alternatif pengganti BBM.
3. Pelatihan tentang proses pembuatan dan operasional alat
4. Demonstrasi dan plotting alat di UKM sasaran
5. Monitoring/ pendampingan .

2.5. Pelaksanaan Kegiatan

Pelaksanaan kegiatan pengabdian ini dibagi 3 tahapan :

a) Tahap Persiapan

Tim pelaksana telah mengadakan pertemuan awal antara ketua dan anggota tim dengan mitra kegiatan, menetapkan rencana jadwal kerja, menetapkan pembagian kerja menetapkan lokasi uji coba alat bantu pengumpul ikan/ lampu celup bawah air sistem solar sel.

b) Tahap Pelaksanaan

Tim pengabdian telah melaksanakan beberapa kegiatan, diantaranya:

- a. Sosialisasi dan penyuluhan tentang pemanfaatan energi alternatif solar sell, dan Pengenalan data spesifikasi teknis fotovoltaik atau solar sel.
- b. Pembuatan Alat dan pengujian di laboratorium
- c. Pelatihan pemakaian alat dan aplikasinya di kapal perikanan
- d. Pelatihan penggunaan alat keselamatan kapal di laut bagi para nelayan demak

c) Tahap Monitoring dan Evaluasi

Kegiatan tahap ini palaksana melakukan pendampingan, memonitor proses dan hasil penangkapan ikan UKM mitra setelah menggunakan alat lampu celup bawah air hasil rancang bangun.

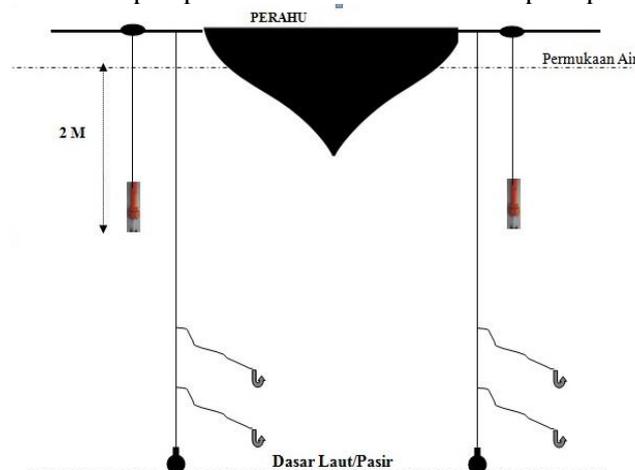
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Di kecamatan Bonang kabupaten Demak sebagian besar nelayan adalah nelayan tradisional/ nelayan kecil untuk menangkap ikan mereka dengan perahu. Satu perahu untuk melaut dua-tiga orang, sehingga hasilnya pun harus dibagi rata setiap hari (*one day fishing*). Pada kapal sopek, sekali melaut bisa mendapatkan teri 5-10 kg. Sementara harga jual teri berkisar Rp20.000 per kg. Bila dihitung, sekali melaut mereka bisa mendapatkan hasil kotor skitar Rp 400.000. Hasil itu kemudian dikurangi untuk biaya bahan bakar dan perbekalan serta sisanya dibagi merata. Padahal untuk sekali melaut nelayan kecil tradisional butuh bahan bakar (solar) 10- 20 liter. Harga solar di depo sudah Rp 6.000 per liter. Berarti pendapatan nelayan setelah dikurangi biaya bahan bakar hanya Rp 120.000. Untuk bisa mencukupi kebutuhan hidup dengan layak, 1 keluarga dengan 2 anak biaya minimal adalah Rp 100.000/ hari. Luaran yang dihasilkan dari kegiatan ini adalah berupa produk lampu celup bawah air yang berguna sebagai pengumpul ikan, sehingga memudahkan para nelayan dalam melakukan penangkapan ikan.

Spesifikasi Teknis Lampu:

- Lampu : PL – C 26 Watt/buah (setara dengan 3 buah lampu Petromaks)
- Tegangan : 12 V DC
- Panjang Kabel : 15 meter (dibuat untuk tahan air)
- Ukuran : Panjang 45 Cm, Diameter 7 Cm
- Berat : 5 Kg (termasuk pemberat)
- Lama Operasi : 8 – 10 jam (satu malam)

Penggantian lampu yang putus/rusak bisa dibeli dipasaran dengan merek tertentu yaitu lampu merek General Electric (GE) tipe **F26DBX** atau Philips tipe **PLC-26 Watt**. Posisi lampu seperti ilustrasi pada **Gambar 4**.



Gambar 4. Posisi Alat Bantu Pengumpul Ikan/ Lampu Celup Bawah Air di kapal (pandangan depan)

Lampu celup bawah air/ dalam air didesain sebagai alat daya tarik mengumpulkan ikan sekaligus untuk meningkatkan hasil tangkapan bagi para nelayan. Lampu dibuat kedap sehingga tidak terjadi hubung singkat yang dapat membahayakan nelayan. Satu paket Lacuba terdiri atas:

- 2 (dua) buah Lampu
- 1 (satu) buah Converter
- Kabel masing-masing untuk 1 (satu) Lampu sepanjang 15 meter
- 1 (satu) buah Charger, untuk pengisian Accu

Jumlah Paket Alat Bantu Pengumpul Ikan/ Lampu Celup Bawah Air yang diperlukan tergantung kebutuhan para nelayan serta kondisi serta ukuran Perahu. Dengan luaran lampu berupa lampu atraktor ini, maka memberikan dampak, antara lain:

1. Ikan – ikan tersebut dapat berkumpul dan terkonsentrasi disekitar lampu serta dalam jangkauan alat tangkap, tidak menyebar atau melarikan diri
2. Tidak mencemarkan lingkungan, cara memakai dan merawatnya mudah.
3. Umur pakai relatif cukup lama, jika salah satu bagian rusak masih dapat dipergunakan.
4. Solar sel secara langsung mengonversi menjadi energi listrik tanpa melalui proses thermal, tidak memerlukan bahan bakar,
5. Dengan adanya alat ini nelayan tidak tergantung pada bahan bakar minyak bumi (BBM), dapat menekan biaya operasional dan akhirnya dapat meningkatkan kesejahteraan komunitas nelayan

Solar sel tidak menyebabkan kebisingan, cocok untuk semua lingkungan, merespon langsung sinar matahari, dan mempunyai *life time* 20 tahun bahkan lebih. Perubahan yang terjadi dengan adanya lampu pemanggil ikan seperti pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Perubahan yang bisa dirasakan jika sudah ada lampu pemanggil Ikan

No.	Uraian	Sebelum ada Alat Lampu pemanggil Ikan	sesudah ada Lampu pemanggil Ikan
1.	Hasil Tangkapan per hari per kapal :		
	- sopek	20 kg	50 kg
	- minipurse seine	50 kg	150 kg
2.	Raman/ pendapatan nelayan per hari*		
	- sopek	Rp 400.000	Rp 1.000.000
	- minipurse seine	Rp 1.000.000	Rp3.000.000
3.	Kapasitas Bulanan**		
	- sopek	Rp 10.000.000	Rp 25.000.000
	- minipurse seine	Rp 15.000.000	Rp 45.000.000
	• *Harga rata-rata ikan per kg; Rp 20.000		
	• ** sopek 25 hari/ bulan, mini purseseine 15 hari/bulan		

4. KESIMPULAN

Sistem pencahayaan ikan menggunakan lampu listrik dalam air bertenaga surya yang telah dibuat terdiri dari: panel sel shurya, kontroler pengisian aki, penyimpan energi listrik atau aki, konverter DC ke AC dan lampu fluorescent ballast elektronik yang dikemas dalam fiber glass yang tembus cahaya dan kedap air. Efisiensi rata-rata rangkaian kontroler pengisian aki sebesar 84,35 % dan efisiensi rata-rata converter tegangan DC ke AC sebesar 87,80 %. Intensitas cahaya lampu yang paling besar pada arah horizontal dan mempunyai daya jangkau paling jauh adalah lampu yang berwarna putih sebesar 20.000 lux dengan jarak maksimum 20 meter dan intensitas paling rendah pada lampu bercahaya merah sebesar 2.200 lux dengan jarak maksimum 14 meter. Intensitas cahaya lampu yang paling besar pada arah vertikal pada lampu bercahaya putih 3800 lux dengan jarak maksimum 18 meter, dan intensitas paling rendah pada lampu bercahaya merah sebesar 360 lux dengan jarak maksimum 12 meter.

Pemakaian alat ini direkomendasikan untuk para nelayan kecil yang jarak dan lama pelayarannya tidak lama (*one day fishing*). Pemasangan panel surya (solarsell) harus dipastikan dalam kondisi yang kokoh dan posisi kemiringan yang sesuai . Terutama untuk kapal-kapal besar dengan jarak pelayaran yang jauh dan angin yang kencang. Akan lebih baik kalau posisi panel surya dapat fleksibel di gerakkan mengikuti arah datangnya sinar matahari, sehingga akan memaksimalkan pada saat pengisian aki.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Fakultas Teknik Universitas Diponegoro yang telah membiayai program pengabdian ini melalui Program DIPA FT Universitas Diponegoro.

DAFTAR PUSTAKA

- Agunggunanto, E. Y. (2012). Analisis Kemiskinan dan Pendapatan Keluarga Nelayan Kasus di Kecamatan Wedung Kabupaten Demak, Jawa Tengah, Indonesia. *Jurnal Dinamika Ekonomi Pembangunan*, 1(1), 50–58.
- Mira, M., Rahadian, R., & Zulham, A. (2014). Dampak kenaikan harga BBM terhadap kinerja sektor kelautan dan perikanan. *Jurnal Sosial Ekonomi Kelautan Dan Perikanan*, 9(2), 169–183.
- Rosyidah, I. N., Farid, A., & Arisandi, A. (2009). Efektivitas Alat Tangkap Mini Purse Seine menggunakan Sumber Cahaya Berbeda terhadap Hasil Tangkap Ikan Kembung (*Rastrelliger sp.*). *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology*, 2(1), 50–56.
- Suryawati, S. H., Ramadhan, A., Zamroni, A., & Purnomo, A. H. (2016). Kebijakan Antisipatif Dalam Menghadapi Dinamika Harga BBM Pada Usaha Perikanan Tangkap. *Jurnal Kebijakan Sosial Ekonomi Kelautan Dan Perikanan*, 3(2), 189–205.
- Wiyono, S. (2006). Menangkap Ikan Menggunakan Cahaya. *Artikel IPTEK--Bidang Biologi, Pangan Dan Kesehatan*.