

DESAIN LAMPU LED UNTUK PELAYARAN NELAYAN DENGAN PEMANFAATAN PUTARAN MOTOR PERAHU

Cindy Eleonora Gani

Desain dan Manajemen Produk / Fakultas Teknik
cindyeleonora23@gmail.com

Abstrak- Cahaya digunakan nelayan untuk menarik perhatian ikan agar dapat tertangkap lebih mudah. Penggunaan cahaya yang sekarang digunakan oleh nelayan masih memiliki kekurangan terutama pada nelayan dengan perahu papan kecil dan sedang yang masih menggunakan lampu petromaks. Lampu tersebut boros bahan bakar dan penggunaannya kurang efektif karena harus sering mengganti kaos lampu petromaks dan memompa lampu setiap beberapa saat. Metode yang digunakan dalam perancangan ini adalah metode kualitatif dalam pengumpulan datanya yaitu dengan wawancara, observasi dan studi aktivitas. Perancangan lampu ini akan berguna untuk pelayaran nelayan di malam hari yang lebih baik yaitu lampu LED dengan pemanfaatan sumber putaran motor perahu dan dapat dicelup untuk atraktor ikan.

Kata kunci: pelayaran, lampu LED, nelayan, atraktor ikan.

Fishermen use light to attract fish to be caught easier. The light which is now used by fishermen still has shortcomings, especially on small and medium board fishing boat that still using kerosene lamp. The kerosene lamp wasteful of fuel and less effective because they must often replace gas mantles and pumping light every few moments. This design methods using qualitative methods in data collection which is by interview, observation and study activity. The design of this lamp will be better and useful for sailing activities in the evening with the use of LED light which also can be dyed to attract fish with boat motor rotation energy source.

Keywords: sail, LED lights, fisherman, fish attractor.

PENDAHULUAN

Sebelum 2009, lampu petromaks merupakan sumber cahaya utama untuk nelayan. Harga BBM khususnya minyak tanah sebagai bahan bakar lampu petromaks yang

meningkat tinggi menjadikan nelayan Bagan Apung mencari alternatif bahan bakar lain dengan biaya yang lebih murah. Selain itu bahan bakar minyak tanah tidak ramah lingkungan. Penggunaan petromaks juga kurang efektif dan efisien karena nelayan dituntut untuk bekerja secara ekstra yaitu mengganti kaus lampu tiga kali per hari supaya warna cahaya tetap terang, selain itu setiap dua jam lampu harus dipompa. (Lembaga Elektronik Nasional, 2000).

Berdasarkan penelitian yang ada, lampu digunakan nelayan untuk penerangan di perahu dan menarik perhatian ikan. Menurut Subani & Barus (1989), penggunaan lampu sebagai alat bantu penangkapan (*light fishing*) di Indonesia sudah lama dikenal nelayan, perkembangannya yang berarti terjadi sejak tahun 1950-an. Fungsi lampu adalah untuk mengumpulkan kawanan ikan kemudian ikan yang sudah terkumpul ditangkap dengan menggunakan berbagai alat tangkap. Cahaya digunakan untuk menarik / mengumpulkan ikan agar dapat tertangkap dengan lebih mudah. Biasanya penggunaan cahaya ini dilakukan pada alat tangkap yang beroperasi malam hari. (Thompson & Yami, 1984). Menurut Yami (1987), lampu dalam air memiliki beberapa keunggulan seperti lampu yang diperlukan untuk mengumpulkan ikan lebih sedikit, hampir semua cahaya dapat digunakan, serta ikan yang sudah terkumpul jarang terserak lagi. Sedangkan berdasarkan observasi penulis, lampu yang digunakan oleh nelayan tidak dapat dicelup ke dalam air.

Perancangan ini bertujuan untuk membuat lampu untuk pelayaran nelayan yang lebih baik, yaitu hemat bahan bakar dan mudah digunakan oleh nelayan baik untuk penerangan dalam perahu juga saat dicelup ke dalam laut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelayaran Nelayan Pesisir

Aktivitas kehidupan nelayan antara lain mencari ikan, membuat jala, memperbaiki perahu, membuat kerupuk terung, dan tripang secara tradisional. Nelayan pada umumnya menggunakan perahu sampan atau perahu bermotor ketika mereka merentangkan atau mengangkat jaring tersebut. (Survei Primer Kehati, 2012). Nelayan adalah suatu kelompok masyarakat yang kehidupannya tergantung langsung pada hasil laut, baik dengan cara melakukan penangkapan ataupun budidaya. Mereka pada umumnya tinggal di pinggir pantai, sebuah lingkungan

permukiman yang dekat dengan lokasi kegiatan. Para nelayan biasa mencari ikan pada malam hari, itu disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain, faktor angin dan faktor sinar bulan dan cahaya.

Penggunaan Cahaya oleh Nelayan

Nelayan sudah sejak lama menggunakan sarana “cahaya” sebagai alat bantu penangkapan ikan. Sebelum teknologi *electrical light* berkembang dengan pesat seperti sekarang ini, nelayan-nelayan di berbagai belahan dunia menggunakan cahaya lampu obor sebagai alat bantu penangkapan ikan. Pemanfaatan cahaya untuk alat bantu penangkapan ikan dilakukan dengan memanfaatkan sifat fisik dari cahaya buatan itu sendiri. Dengan sifat-sifat fisik yang dimiliki oleh cahaya dan kecenderungan tingkah laku ikan dalam merespon adanya cahaya, nelayan kemudian menciptakan cahaya buatan untuk mengelabui ikan. Tingkah laku ikan kaitannya dalam merespon sumber cahaya yang sering dimanfaatkan oleh nelayan adalah kecenderungan ikan untuk berkumpul di sekitar sumber cahaya. Untuk tujuan menarik ikan dalam luasan yang seluas-luasnya, nelayan biasanya menyalakan lampu yang bercahaya biru pada awal operasi penangkapannya.

Alat Penerangan yang Digunakan Nelayan

Perikanan dengan cahaya sudah dilakukan pada banyak cara yang berbeda dan berbagai teknik yang dapat dipakai. Pilihan metode tergantung pada besarnya faktor pengembangan setiap tingkat teknologi pada suatu tempat dan pengembangan investasi pada peralatan dan sebagainya.

1. Obor

Penggunaan alat ini memiliki beberapa kelemahan yaitu cahayanya mudah berubah oleh tiupan angin dan bila turun hujan alat ini tidak dapat digunakan.



Gambar 1. Obor di perahu nelayan
(Sumber : <http://1.bp.blogspot.com/-g-zvcgvpvO8/TZ7UP095IMI/AAAAAAAAAEA/5bk5VtySXTA/s1600/Gili08.jpg> diunduh pada tanggal 23 Maret 2014)

2. Lampu Petromaks

Beberapa kelemahan lampu petromaks yaitu :

- Harga bahan bakar lampu petromaks yaitu minyak tanah semakin mahal dan langka.
- Lampu petromaks dengan kaos yang terbuat dari asbes mudah rusak bila terkena guncangan dan rapuh bila disentuh tangan.



Gambar 2. Lampu petromaks di perahu nelayan

(Sumber : <http://1.bp.blogspot.com/-g-zvcgvpvO8/TZ7UP095IMI/AAAAAAAAAEA/5bk5VtySXTA/s1600/Gili08.jpg> diunduh pada tanggal 23 Maret 2014)

3. Lampu Listrik

Pemakaian lampu yang bersumber dari tenaga listrik ini lebih mudah, efektif dan efisien, sebab penempatannya dapat diatur sesuai dengan keinginan, namun penggunaan lampu listrik bagi nelayan kecil di Indonesia masih sangat terbatas. Lampu listrik lebih sering digunakan oleh kapal – kapal penangkapan yang lebih *modern*.



Gambar 3. Lampu LED menggunakan baterai untuk nelayan

(Sumber : <http://1.bp.blogspot.com/-g-zvcgvpvO8/TZ7UP095IMI/AAAAAAAAAEA/5bk5VtySXTA/s1600/Gili08.jpg> diunduh pada tanggal 23 Maret 2014)

Terdapat juga lampu listrik untuk atraktor ikan yang dapat dicelup. Ikan – ikan kecil yang tertarik pada cahaya mendekati arah lampu sehingga bermanfaat bagi nelayan untuk dapat menangkap ikan lebih banyak. Berikut contoh *fishing light* yang dapat dicelup.



Gambar 4. Lampu LED celup

(Sumber : <http://underwaterfishlight.com/assets/images/BrightestLEDFishingLightsProductPagePhoto4.png> diunduh pada tanggal 23 Maret 2014)

Sumber Cahaya *Electroluminescent*

LED adalah bahan semikonduktor yang mengeluarkan cahaya ketika arus listrik melaluinya.

Keuntungan lampu LED :

- Mempunyai efisiensi lumen per watt tinggi (50 – 100 lumen / watt)
- Mempunyai warna yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan tanpa menambah filter sehingga menghemat biaya.
- Ukurannya kecil >2 mm, sehingga dapat digabung-gabungkan tanpa memerlukan banyak ruang
- Dapat dihidup-matikan dengan cepat tanpa mengurangi umur
- Mudah dipasang *dimmer*.
- Berumur panjang 35.000-50.000 jam
- Tahan goncangan
- Tidak mengandung merkuri

Kerugian lampu LED:

- Saat ini harganya masih relatif mahal
- Terpengaruh oleh suhu.
- Kualitas warna sering menyebabkan warna objek tidak alami karena *spectrum* cahaya LED berbeda dengan lampu pijar dan matahari. (Sumber : academia, diakses tanggal 1 Juli 2014)

LED *foglamp*



Gambar 5. LED *foglamp*

(Sumber : http://www.ledlight.com/images/h4-12-5050-3-chip-led-fog-light_m.jpg)

Lampu LED di atas biasanya diaplikasikan pada mobil yaitu untuk *foglamp* yang bersumber 12 volt. Ukuran lampu ini sekitar 2.50 x 0.58 x 1.87 inci. Mempunyai umur produk sampai 50.000 jam dengan tingkat terang lampu tinggi dengan konsumsi rendah energi. Selain itu lampu ini hanya mengeluarkan suhu panas yang sangat kecil.

Penggunaan Lampu Celup dalam Penangkapan Ikan

Berdasarkan penelitian dari jurnal perikanan dan kelautan (2010), dibandingkan hasil penangkapan ikan dengan menggunakan lampu petromaks, lampu celup bawah air 18 watt, 36 watt dan 54 watt. Hasil tangkapan yang tertinggi didapatkan dengan perlakuan lampu celup dengan intensitas cahaya 36 watt. Penelitian lain tentang lampu celup yaitu optimasi warna cahaya lampu celup dalam air sebagai alat bantu penangkap ikan (Anugrah, 2014). Dilakukan penelitian tentang hasil tangkapan ikan dengan perlakuan tanpa lampu celup dalam air, lampu celup berwarna putih, biru, kuning dan merah. Hasil tangkapan yang diperoleh dengan bantuan lampu berwarna putih dan lampu berwarna biru lebih banyak dibandingkan dengan lampu berwarna kuning dan merah karena cahayanya banyak diserap oleh air laut.

Energi Alternatif

Sumber energi alternatif dapat digunakan untuk menjadi sumber listrik untuk lampu. Berikut beberapa energi alternatif yang dapat digunakan :

1. Energi Angin

Pembangkit listrik tenaga angin mengkonversikan energi angin menjadi energi listrik dengan menggunakan turbin angin atau kincir angin.

2. Energi Solar

Matahari dapat digunakan secara langsung untuk memproduksi listrik atau untuk memanaskan bahkan untuk mendinginkan.

3. Energi Elektromekanik

Generator listrik bekerja mengubah energi mekanik menjadi energi listrik. Generator listrik didasari pada pembangkitan tegangan induksi pada sebuah kumparan akibat adanya perubahan fluks magnet pada kumparan tersebut. Untuk menghasilkan perubahan fluks magnet di dalam sebuah generator biasanya dilakukan dengan memutar kumparan tersebut. Gaya untuk memutar itu berasal dari luar generator yang terganggu dengan sistem gerak putaran mekanik, yang bisa memanfaatkan energi seperti dari aliran arus angin dan aliran arus air. Generator ini dihubungkan dengan sebuah beban listrik (seperti lampu LED) membentuk suatu rangkaian, arus listrik akan mengalir di dalam rangkaian tersebut. (Halliday, et al., 2007)



Gambar 6. Alternator

(Sumber : <http://denso-europe.com/wp-content/uploads/2012/06/SCオルタ.jpg>)

Material

Material yang akan dibahas adalah material yang muncul pada produk ekisting. Studi material ini digunakan untuk mengetahui sifat – sifat material yang cocok untuk digunakan pada produk yang akan didesain.

1. Polimer (Plastik)

Plastik memiliki sifat secara umum yaitu ringan, konduktivitas panas dan listrik yang buruk sehingga baik untuk penyekat panas dan listrik, *surface finish* yang baik, dapat diperoleh dalam berbagai warna atau transparan, dan tidak cocok untuk temperatur yang tinggi. Proses pembentukannya melalui proses *injection molding*, *blow molding*, ekstrusi plastik, dll. (William D. Callister, 1940).

Plastik PBT termasuk dalam plastik teknik, yang mempunyai sifat – sifat:

- Tahan panas, temperatur operasi di atas 100°C
- Sifat mekanik bagus

Plastik PBT ini biasa diaplikasikan pada komponen otomotif dan elektronik.

(Sumber : www.bisakimia.com, diakses tanggal 1 Desember 2014)

2. Aluminium

Aluminium ditemukan terutama sebagai bijih bauksit dan memiliki ketahanan terhadap oksidasi, kuat, serta ringan. Aluminium mudah ditempa dan dibentuk serta mempunyai ketahanan yang baik. Komponen struktur yang terbuat dari aluminium sangat penting bagi industri kedirgantaraan dan industri lain dimana diperlukan logam dengan bobot ringan, serta memiliki daya tahan dan kekuatan.

(Sumber: www.amazine.co, diakses tanggal 1 Desember 2014)

3. Akrilik (*Acrylic*)

Kaca akrilik memiliki sifat yang menjadikannya pilihan yang lebih baik untuk banyak produk yang mungkin juga tadinya dibuat dari kaca. Akrilik seringkali dipilih sebagai material pengganti kaca untuk akuarium. Akrilik sangat jernih, memungkinkan 92% cahaya yang kasat mata untuk melewatinya. Kaca sekalipun hanya melewatkan 80-90% cahaya, tergantung jenis kaca dan produsennya. Hal

ini sangat penting ketika membandingkan tanggungan beban material transparan: kaca yang sangat tebal akan berwarna kehijauan, sedangkan akrilik tetap jernih. Akrilik juga tahan cuaca: kejernihan akrilik bertahan selama bertahun-tahun tanpa berubah warna menjadi kuning atau menjadi rusak ketika terpapar sinar matahari dalam jangka waktu lama.

Data Antropometri

Berdasarkan produk eksisting yang ada dibutuhkan data antropometri. Antropometri yang digunakan adalah data antropometri laki – laki dewasa di Indonesia usia 18-45 tahun. Data ini digunakan untuk acuan dimensi produk yang akan didesain.



28. Hand length	17	19	22	1.64
29. Hand breadth	7	9	11	1.09

Gambar 7. Data antropometri laki – laki di Indonesia
(Sumber : *International Journal of Industrial Ergonomics*, 2010)

PENELITIAN

In Depth Interview (IDI)

Ahli energi terbarukan, ahli energi listrik, ahli perikanan

Narasumber : Mochammad Nurul Romdoni (Laboran Akademik PSET Ubaya),
Ardi Purwono (Kepala Sub Pemeliharaan dan Peralatan di ITS), Achmad Shudur
ApiMT (Kepala Seksi Pelayanan Jasa UPT PTPI Probolinggo)

Sintesa IDI :

Sumber energi yang dapat digunakan putaran motor perahu, lampu yang efektif sekitar 35 - 50 watt, lampu yang dapat dicelup lebih baik untuk penangkapan ikan

Nelayan

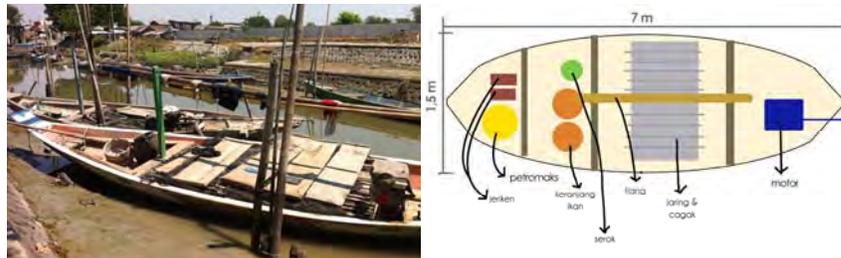
Narasumber : Muniip, Markuat, Roby, Mat, Rumaji (Nelayan)

Sintesa IDI :

Bahan bakar lampu petromaks mahal, kaos cepat rusak, membutuhkan penerangan yang terang dan praktis, lampu berperan untuk penangkapan ikan

Observasi

Satu perahu dapat diisi oleh 3 - 4 nelayan. Pada satu perahu nelayan terdapat beberapa peralatan, yaitu mesin, keranjang ikan, serok (alat untuk mengambil ikan), lampu petromaks dan jeriken minyak tanah.



Gambar 8. Foto dan skema perahu nelayan Kenjeran
(Sumber: penulis)

Studi Aktivitas

Studi aktivitas dilakukan untuk mengetahui aktivitas keseharian nelayan terutama saat berlayar di malam hari.



Gambar 9. Studi Aktivitas Nelayan saat berlayar
(Sumber: penulis)

HASIL PENELITIAN

Sintesa Keseluruhan:

Sintesa penelitian secara keseluruhan adalah para nelayan membutuhkan alat penerangan yang seterang lampu petromaks namun lebih hemat dan ekonomis. Alternatif energi yang dapat digunakan untuk lampu nelayan adalah bersumber dari putaran motor perahu. Lampu juga dapat digunakan sebagai alat pemancing ikan karena ikan tertarik pada cahaya, sehingga dapat didesain lampu yang juga dapat diselup untuk mencari ikan. Lampu yang digunakan adalah lampu LED 35 -

50 watt. Lampu ini digunakan pada nelayan sekitar 6 – 8 jam tergantung aktivitas nelayan dan pasang surut air laut. Untuk lampu yang dapat dicelup membutuhkan rumah lampu yang kedap air. Saat kegiatan berlayar di perahu lampu dapat diletakkan di tiang yang ada pada perahu nelayan sehingga lebih dapat menerangi keseluruhan kegiatan nelayan di perahu.

PROSES DESAIN

Konsep Desain

Kebutuhan desain produk ini adalah terang, tahan dan kedap air, mudah dibawa dan dapat digantung. Jangkauan desain terdiri dari lampu, rumah lampu, penutup transparan lampu, penggulung tali, *handle* lampu, *accu*, regulator, *pulley* dan dinamo. Kriteria desain produk ini adalah *multifunction, handy and eco lamp with modern design*.

Alternatif desain, studi model, dan final desain



Gambar 10. Alternatif desain dan studi model terpilih
(Sumber : penulis)



Gambar 11. Rendering Final Desain
(Sumber: penulis)



Gambar 12. Foto *prototype*
(Sumber: penulis)

Manajemen Produk

SWOT

- *Strength*
 - Produk dapat digunakan untuk penerangan dan atraktor ikan di malam hari untuk nelayan
 - Produk mudah dibawa dan dapat dipasang di tiang perahu
 - Produk dapat dicelup ke laut dan dapat diganti warna biru untuk memancing perhatian ikan
 - Produk dapat dicatu daya dengan sumber putaran motor perahu
 - Lampu LED yang digunakan hemat energi dan tahan lama (4-5 tahun)
- *Weakness*
 - Produk harus dicatu daya saat lampu mulai meredup
 - Produk harus dikeringkan setelah dicelup ke dalam air dan apabila terdapat embun pada *acrylic* harus dibersihkan dengan lap kering agar tidak mengganggu cahaya lampu
- *Opportunities*
 - Masih jarang lampu untuk nelayan yang dapat digunakan untuk penerangan dan atraktor ikan
 - Desain lampu yang menarik dapat unggul di pasaran karena belum banyak lampu untuk nelayan yang didesain secara estetis
 - Belum ada lampu untuk nelayan yang dapat dicatu daya dengan sumber putaran motor perahu
- *Threat*
 - Dapat muncul kompetitor yang akan memproduksi lampu untuk nelayan dengan sistem yang sama
 - Jangkauan informasi yang terbatas kepada nelayan, karena nelayan jarang membaca pengetahuan tentang teknologi terbaru dari internet/buku

STPD

- *Segmentation*

Demografis :

- Gender : *Unisex*
- Usia : 17 – 70 tahun

- Pendapatan : Rp 700.000,- sampai Rp 6.000.000,- per bulan
- Pekerjaan : Nelayan, Dinas Pemerintahan, Pengurus perkumpulan nelayan Indonesia

- Pendidikan : SMP – S2

Psikografis :

- Kelas sosial : kelas B sampai B+
- Gaya hidup : Terbuka dengan hal – hal baru

Geografis : Indonesia

- *Targeting*

Demografis :

- Gender : *Unisex*
- Usia : 20 – 60 tahun
- Pekerjaan : Dinas Perikanan dan Kelautan, pengurus perkumpulan nelayan Indonesia dan koperasi nelayan Indonesia
- Pendidikan : S1 – S2
- Geografis : kota – kota besar di Jawa Timur

Psikografis :

- Kelas sosial : kelas B+
- Gaya hidup : Terbuka dengan hal baru dan peduli terhadap orang lain

- *Positioning*

Lampu untuk nelayan yang multifungsi, portabel, dan ramah lingkungan

- *Differentiation*

- Lampu yang dapat digunakan untuk penerangan dan diselup untuk menarik perhatian ikan
- Lampu LED yang tahan lama dan dapat di-charge

Analisa 4P

Product

Product level :

- *Core benefits*: penerangan saat berlayar di perahu dan dapat digunakan untuk memancing ikan

- *Actual product*: lampu dan penggulung tali, beserta dengan alat – alat untuk *charging* lampu dari putaran motor perahu, serta kemasan untuk membawa satu set penerangan beserta gulungan tali.
- *Augmented product*: garansi produk satu tahun

Branding

Nama *brand* yang terpilih untuk produk ini adalah Fi.neon yang merupakan singkatan dari *fishing* neon. *Tagline* yang terpilih yaitu “cahaya cerah, berlayar mudah” karena mudah diucapkan dan diingat, juga mengartikan dengan lampu yang memberikan cahaya ini, nelayan dapat berlayar lebih mudah.



Gambar 13. Logo Fineon
(Sumber: penulis)

Logo menggunakan *font* Old Sans Black, yang dibuat membentuk gelombang yang menyimbolkan gelombang laut karena produk ini dipakai saat di laut. Kemudian diberi visualisasi bentuk topi nelayan untuk menggambarkan target pengguna yaitu nelayan. Sedangkan warna kuning pada huruf O sebagai simbol cahaya lampu.

Price

Strategi *pricing* yang digunakan adalah *promotional pricing* yaitu diberi diskon 10% pada saat *soft launching* produk agar menarik konsumen. Selain itu digunakan strategi *geographical pricing* untuk pengiriman produk di luar kota atau luar pulau. Strategi *pricing* lainnya adalah kredit cicilan selama 12 bulan.

Place

Tempat yang dipilih untuk memasarkan produk ini adalah melalui koperasi dan perkumpulan nelayan Indonesia yang ada di kota – kota besar. Selain itu, produk juga akan dipasarkan melalui *online (website)*.

Promotion

Strategi promosi yang akan digunakan yaitu B2B (*Business to business*) yaitu dengan Dinas Perikanan dan Kelautan, dan beberapa asosiasi nelayan Indonesia karena mereka berhubungan dengan target utama yaitu nelayan.

- ATL (*Above the Line*) : iklan di koran, majalah kelautan dan *website*



Gambar 14. Iklan dan tampilan *website*
(Sumber: penulis)

- BTL (*Below the Line*) : *x-banner, facebook, packaging, manual book, brosur, kartu nama.*



Gambar 15. *X-banner, facebook, brosur, packaging, manual book, kartu nama*
(Sumber: penulis)

- Kerjasama dengan instansi pemerintahan yaitu Dinas Perikanan dan Kelautan. Dibuat proposal untuk mengajukan kerjasama tersebut.
- Mengikuti pameran yang berhubungan dengan kelautan dan perikanan, seperti MFEC (*Marine and Fisheries Expo and Conference*).



Gambar 16. Pameran promosi
(Sumber: penulis)

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari permasalahan yang ada yaitu penerangan nelayan saat ini yang boros bahan bakar, kurang ramah lingkungan dan tidak dapat dicelup untuk menarik perhatian ikan, dirancang desain lampu nelayan yang lebih multifungsi, praktis dan ramah lingkungan yaitu menggunakan energi alternatif yaitu sumber putaran motor perahu yang dapat diubah menjadi energi listrik.

Pada produk yang telah dirancang ini, dibuat desain yang dapat menerangi aktivitas nelayan saat berlayar di malam hari dan dapat dicelup untuk menarik perhatian ikan. Selain itu dibuat juga desain yang menarik agar dapat bersaing di pasar. Dengan produk ini, diharapkan dapat membantu nelayan untuk berlayar lebih baik dan lebih ramah lingkungan

Saran

Produk yang telah dirancang ini tidak lepas dari kekurangan, seperti tombol *on/off* yang masih belum sempurna, putaran gulungan tali yang kadang masih tersendat, dan bahan tali diganti serat sintesis yang lebih kuat dan tahan air. Selain itu dapat ditambahkan saran – saran dari responden seperti ditambahkan bagian untuk tempat mengkaitkan tali pada pegangan lampu, dan dapat diatur terang redupnya lampu. Oleh karena itu, untuk pengembangan produk selanjutnya dapat didesain lagi dengan lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Anongponyoskun, M., K. et al. 2011. *Comparison of Different Light Spectra in Fishing Lamps*. Kasetsrat J. (Nat. Sci.).
- Anonim. *Aluminium (Al): Fakta, Sifat, Kegunaan & Efek Kesehatannya*. <http://www.amazine.co/26472/aluminium-al-fakta-sifat-kegunaan-efek-kesehatannya/>
- Anonim. *Kaca Acrylic*. 2013. <http://www.depoglassart.com/2013/01/kaca-acrylic.html>
- Anonim. *Jenis Kaca*. 2014. <http://www.trideko.com/jenis-kaca>
- Azis, Abdul. *Nelayan Melaut Malam Hari Hindari Angin Kencang*. 15-7-2011. <http://www.antarajatim.com/lihat/berita/66789/nelayan-melaut-malam-hari-hindari-angin-kencang>
- Berita Iptek. 2013. *Menangkap Ikan Menggunakan Cahaya*. <http://www.kamusilmiah.com/pangan/menangkap-ikan-menggunakan-cahaya/>
- Callister, William. 1940. *Materials Science and Engineering*. John Wiley & Sons: New York.

- D. Halliday, R. Resnick, J. Walker. 2008. *Fundamental of Physics*, 8th Edition, John Wiley & Sons.
- Dinas Pertanian Kota Surabaya. *Surabaya Dalam Angka 2011*. 240-242
- Grey, Calleb. *Sea and Land Breeze Power the Ecofriendly Beach Lamp Concept*. 14-11-2012. <http://www.ecochunk.com/3777/2012/11/14/sea-and-land-breeze-power-the-eco-friendly-beach-lamp-concept/>
- Harten. 2002. *Interior Lighting Design, 6th ed.*, The Lighting Industry Federation, Ltd. And The Electricity Council, London.
- Igen Design. *Flow - public lighting for the Third World*. 2-4-12. <http://igendesign.co/25562/170844/what-we-have-delivered/flow-public-lighting-for-the-third-world>.
- Irawan, Bambang dan Priscilla Tamara. 2013. *Dasar – Dasar Desain*. Griya Kreasi : Bogor.
- Kalituri, Robin. *Nelayan Indonesia*. 26-12-2012. <http://jakarta.kompasiana.com/sosial-budaya/2012/04/26/nelayan-indonesia-452640.html>
- Krisnadwi. *Mengenal Jenis – Jenis Plastik*. 3-1-2013. <http://bisakimia.com/2013/01/03/mengenal-jenis-jenis-plastik/>
- Lembaga Elektronik Nasional Bandung. *Lampu Celup Bagan Apung*. 31-10-2000. <https://groups.yahoo.com/neo/groups/kimia-industri/conversations/messages/1476>.
- Lisa, Ana. *Ikea Launches New Solvinden Wind and Solar-Powered Outdoor Lights*. 2-10-12. <http://inhabitat.com/ikea-launches-new-solvinden-wind-and-solar-powered-outdoor-lights/>
- Profil Keanekaragaman Hayati kota Surabaya 2012. *Nelayan Pesisir*. 523-525.
- Mubyarto, Loekman Soetrisno dan Michael Dove. 1984. *Nelayan dan Kemiskinan*. CV. Rajawali: Jakarta.
- Muhaimin, M.T. 2001. *Teknologi Pencahayaan*. Refika Aditama: Bandung.
- Nasution, Arman Hakim. 2012. *Sustainable and Renewable Energy, Innovation 3 PTN dan Aplikasinya pada CSR Perusahaan*. ITS: Surabaya.
- Notanubun, Julianus dan Patty, Wilhelmina. 2010. *Perbedaan Penggunaan Intensitas Cahaya Lampu Terhadap Hasil Tangkapan Bagan Apung di Perairan Selat Rosenberg Kabupaten Maluku Tenggara Kepulauan KEI*. UNSRAT: Manado.
- Pratama, I Wayan Wahyu. 2014. *Kerajinan Kaca “Putera Bali Glass” Desa Keramas, Gianyar*. Undikscha: Buleleng.
- Redondo, Markel. *Solar Power*. 2013. <http://www.greenpeace.org.uk/climate/solar-power>
- Stephani, Sherliana. *Jenis – Jenis Lampu*. 1-7-2012. http://www.academia.edu/6342619/Jenis-jenis_lampu
- Subani, W. & H. Barus. 1989. Alat Penangkapan Ikan dan Udang Laut di Indonesia. *Jurnal Penelitian Perikanan Laut* No. 50. Edisi Khusus, BPPL, Deptan, Jakarta.
- Thompson, D.B & M. Ben-Yami. 1984. *Fishing Gear Selectivity and Performance*. FAO Fish.Rep.
- T.K Chuan et al. 2010. *International Journal of Industrial Ergonomics*. National University of Singapore : Singapore.
- Yami. B. 1988. *Attracting Fish with Light*. Roma : FAO.