

PERANCANGAN DAN PEMBUATAN *PROTOTYPE REMOTE CONTROL BUOYS* BERTENAGA BATERAI DENGAN AKUATOR *PROPELLER*

Musa Albana¹⁾, Rona Riantini²⁾, dan Ii Munadhif³⁾

¹Jurusan Teknik Permesinan Kapal, Program Studi Teknik Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Politeknik
Perkapalan Negeri Surabaya, Jalan Teknik Kimia Kampus ITS, Keputih, Sukolilo, Surabaya, 60111

^{2,3}Jurusan Teknik Permesinan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Jalan Teknik Kimia Kampus
ITS, Keputih, Sukolilo, Surabaya, 60111

E-mail: musaalbana95@gmail.com

Abstract

Work accident at sea often happens despite the already established rules and regulations implementation of the maritime world emphasis. One of the accidents that happened was man overboard example is the labor accidents in ship hyundai dangjun. Because labor did not comply with the working procedures at the time of the routine work of the experienced man overboard. Rescue efforts already undertaken by throwing the buoys, but the effort failed and the victim died. Because of the failure of the author to make the tool a buoy can be digerakan with the control system. Control system used is the remote control, ESC, brushless motor, battery and the rudder. Displacement 16.9904 kg and maxsurf Pro-16.29 kg able to withstand a load of 85 kg weight on ground, the resulting rpm is 15,357 rpm and the maximum speed was 6.36 m/s. With the specification, design and control system planned, lifebuoys successfully the rescue of the victims of the man overboard.

Keywords: *control systems, lifebuoys, man overboard, rescue, rudder*

Abstrak

Kecelakaan kerja di laut sering kali terjadi walaupun sudah ditetapkan peraturan dan penekanan implementasi peraturan dunia maritim. Salah satu kecelakaan yang terjadi adalah *man overboard* contohnya adalah kecelakaan tenaga kerja di kapal hyundai dangjun. Karena tenaga kerja tidak mematuhi prosedur kerja pada saat melakukan rutinitas pekerjaan mengalami *man overboard*. Upaya penyelamatan sudah dilakukan dengan melemparkan pelampung, namun upaya gagal dan korban meninggal. Karena kegagalan tersebut penulis membuat alat pelampung yang dapat digerakan dengan sistem kontrol. Sistem kontrol yang digunakan adalah *remote control*, ESC, *brushless motor*, baterai dan *rudder*. *Displacement* 16,9904 kg dan maxsurf-Pro 16,29 kg mampu menahan beban 85 kg berat didarat, rpm yang dihasilkan adalah 15,357 rpm dan kecepatan maksimal adalah 6,36 m/s. Dengan spesifikasi, desain dan sistem kontrol yang direncanakan. *Lifebuoys* berhasil menyelamatkan korban *man overboard*.

Kata Kunci: *lifebuoys, man overboard, penyelamatan, rudder*

PENDAHULUAN

Pada dasarnya kecelakaan kapal bukan hanya karena kondisi alam, ada faktor human error yang dipengaruhi oleh pengetahuan. Pelatihan yang kurang memadai dalam keselamatan kapal (McGuinness. et al. 2013). Pengetahuan untuk menunjang produktifitas sedangkan keselamatan untuk mengurangi risiko dan mencegah terjadi kecelakaan. Peralatan tanggap darurat ketika terjadi kecelakaan jatuh di laut adalah pelampung / lifebuoys. Pelampung berfungsi untuk mencegah manusia tidak tenggelam. Ada risiko kegagalan dari pelampung yang sudah diciptakan. Teknik pelemparan penyelamatan korban *man overboard* dirasa kurang efektif. Karena ketepatan tidak langsung mengenai ke arah korban tenggelam.

Dari 2 (dua) jurnal yang diambil dapat diketahui bahwa memiliki kekurangan pada proses penyelamatan korban tenggelam. Pada jurnal (R.N, 1844) kurang efisien karena lambat ketika mengirimkan *buoys* ke arah korban tenggelam disebabkan oleh masih menggunakan teknik manual yaitu melempar dan dayung. Untuk jurnal (Bierens, 2017) hanya memberikan sistem informasi dan harus

melalui 3 (tiga) tahap yaitu proses pencarian dengan *drone*, pelaporan komunikasi jarak jauh atau *handy talky* (HT) dan pencarian korban. Penulis ingin membuat sebuah alat bernama BB atau Bana *Buoys*. Fungsi dari alat ini sama dengan *lifebuoys* untuk pembedanya adalah desain, komponen dan). Sistem kontrol yang digunakan adalah pelampung dipasangkan mesin bersumber energi baterai yang dapat diatur laju dan arah gerakannya dengan *remote control*.

Sistem kontrol yang digunakan adalah pelampung dipasangkan mesin bersumber energi baterai yang dapat diatur laju dan arah gerakannya dengan *remote control*. Proses penyelamatan dapat dilakukan lebih cepat dan tepat. Alur pembuatan Bana *Buoys* berdasarkan regulasi *Principal Naval Architect* untuk rumus perhitungan kebutuhan daya dan *Life-Saving Appliance (LSA) CODE 2017* untuk standar ukuran *lifebuoys*. Proses desain dibantu *software Marksurf-Pro* dan Auto Cad. Komponen rangka berbahan *Fiber-reinforced Polymer*, komponen penggerakannya adalah *propeller*, mesin dan servo, bersumber energi baterai dan kontrol jarak jauh menggunakan *remote control*.

METODE PENELITIAN

Pembuatan alat ini dilakukan untuk mengembangkan peralatan pelampung (*lifebuoys*) yang sudah ada sebelumnya. Dengan tujuan memodifikasi dan memberikan efek tambahan pada pelampung. Modifikasi dilakukan pada desain dan efek dilakukan dengan menambahkan sistem kontrol pada pelampung yang akan dibuat. Pencapaian setelah dilakukan modifikasi dan memberikan efek tambahan adalah kecepatan dan ketepatan evakuasi yang lebih baik.

Tahap perancangan berisi bagaimana bentuk desain, *displacement*, RPM, ketahanan baterai, kecepatan pelampung dan proses penyelamatan. Tahapan ini untuk mempermudah penulis dalam menyelesaikan *prototype* yang akan dibuat. Pada beberapa bagian desain dibutuhkan standar untuk menentukan langkah awal dalam pembuatan alat ini standarnya adalah LSA CODE 2017.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Desain Pelampung

Desain pelampung mengadopsi bentuk dari kapal katamaran. Karena pada kapal katamaran memiliki keistimewaan mengenai pemisah ombak yang baik, sehingga ketika diterpa ombak *bouyancy* pelampung tidak mudah untuk terbalik dan tenggelam. ukuran pelampung adalah 700 mm × 640 mm × 140 mm dan memiliki *displacement* 16,29 kg berdasarkan *software maxsurf-Pro*. Berikut gambar 1 adalah bentuk dari pelampung penulis.



Gambar 1. Bentuk pelampung

Sumber: Data penulis, 2018

Pengujian RPM pada *Propeller*

Proses pengambilan data menggunakan alat *tacho meter* atau alat pengukur putaran per menit. Alat ukur diarahkan ke arah *propeller* dan Diketahui daya mesin *brushless* adalah 2200 KV dan baterai dirangkai secara seri dengan masing - masing kekuatan 5500 mAh dapat dihitung sebagai berikut.

$$\text{rpm} = \text{KV} \times \text{V}$$

$$\text{rpm} = 2200\text{KV} \times 22.2\text{V}$$

$$\text{rpm} = 48.890$$

Berikut data yang diperoleh dari pengambilan data dijelaskan pada tabel 1 berikut.

Tabel 1
 Perbandingan hasil perhitungan dan pengukuran

No	Hasil Perhitungan	Hasil Pengukuran	satuan
1	48.840	15.357	rpm

Sumber: Data penulis, 2018

Perbedaan hasil disebabkan *lossing energy* ketika putaran *brushless machine* diteruskan ke *propeller* terjadi gesekan. Gesekan disebabkan *shaft* yang melengkung, sehingga putaran tidak dapat berputar maksimal dan penyebab kedua adalah kemampuan ESC yang memiliki kapasitas 180A, bila spesifikasi ditinggikan akan menambah performa dari *brushless machine* sehingga berpengaruh terhadap rpm lebih tinggi.

Pengujian Ampere Baterai 5500 mAH Rangkaian Seri

Pengujian ampere dilakukan untuk mengetahui berapa lama baterai dapat bertahan dengan rangkaian seri. Diketahui baterai memiliki kapasitas 5500 mAH. Berikut adalah hasil dari pengujian waktu ketahanan dua baterai 5500 mAH dengan rangkaian seri. Pada pengukuran tahap pertama tanpa pembebanan didapatkan hasil 7,39 A. Setelah menerima beban data yang dihasilkan adalah 45,78 A. Berikut hasil perhitungan perbandingan hasil tahanan dengan beban dan tanpa beban..

$$11,1A/1 \text{ jam} = 7,39 \text{ A/y}$$

$$y = 1,50 \text{ jam}$$

$$11,1A/1 \text{ jam} = 45,7 \text{ A/y}$$

$$y = 0,24$$

Berikut adalah kesimpulan dari perhitungan diatas pada tabel 2.

Tabel 2
 Perbandingan hasil tahanan dengan beban dan tanpa beban

No	Ketahanan Baterai Tanpa Pembebanan	Ketahanan Baterai dengan Pembebanan
1	1,50 jam	0,24 jam

Sumber: Data penulis, 2018

Ketahanan baterai lebih lama tanpa pembebanan dibanding dengan adanya pembebanan disebabkan oleh kebutuhan torsi mesin lebih tinggi. Perbedaan ketahanan terjadi karena pada saat *brushless machine* menerima beban yang berat maka *brushless motor* bekerja lebih keras dan konsumsi baterai menjadi boros.

Pengujian Kecepatan Tanpa Pembebanan

Pengujian kecepatan tanpa pembebanan adalah pengujian tanpa pembebanan dengan sistem kontrol terpasang rapi dan awak pelampung sudah dalam kondisi sudah diwarnai. Untuk memastikan bahwa sistem kontrol dapat berjalan dengan baik, perlu dilakukan pengujian agar mengetahui hasil perbaikan dan inovasi yang sudah dilakukan. Pengujian ketiga dibarengi dengan pengujian kecepatan penyelamatan berjarak 35 meter dengan waktu 5,5 detik. Berikut rumus perhitungan kecepatan (v).

$$v = s/t$$

$$v = 35m/5,5 \text{ detik}$$

$$v = 6,36 \text{ m/s}$$

Pengujian Keberhasilan Penyelamatan

Korban yang akan diselamatkan adalah penulis. Dengan berat badan 85 kg dan tinggi 175 cm. Asumsi korbannya adalah penulis karena memiliki berat badan serta tinggi yang besar sehingga sangat tepat untuk dijadikan pengujian pelampung secara maksimal. Berikut adalah gambar 2 s/d 4 proses penyelamatan.



Gambar 2 Korban man overboard

Sumber: Data penulis, 2018

Korban *manoverboard* yang akan dievakuasi menggunakan pelampung yang dibuat oleh penulis. Korban dianggap tidak memiliki keahlian untuk berenang dan hanya dapat mengapung sebisanya.



Gambar 3 Proses evakuasi korban *man overboard*

Sumber: Data penulis, 2018

Proses evakuasi korban *man overboard* menggunakan pelampung yang dibuat. Korban berhasil menumpang pelampung dan dibawa oleh pelampung yang memiliki kekuatan laju kecepatan.



Gambar 4 Korban berhasil diselamatkan

Sumber: Data penulis, 2018

Korban berhasil diselamatkan oleh pelampung yang memiliki sistem kontrol yang fungsinya untuk menggerakkan pelampung sehingga mampu mengangkat korban *manoverboard* sampai ke tempat yang aman. Pengaruh alat yang dibuat adalah untuk memajukan dunia maritim pada aspek keselamatan dan kesehatan kerja. Karena tidak dapat dihindarkan bahaya menjadi korban *man overboard* adalah kemungkinan besar bagi awak kapal.

Maka dari itu pembuatan alat ini sebagai wujud dari kemajuan teknologi dan pengembangan peralatan keamanan yang sudah ada sebelumnya dikembangkan lagi menjadi alat yang lebih efisien dan fungsional. Pengaruh untuk korban *man overboard* adalah dalam proses penyelamatan mempercepat proses evakuasi, karena tidak perlu lagi menggunakan teknik pelemparan ke arah korban yang tidak langsung tepat ke arah korban, melainkan dengan alat ini dapat dilakukan penyelamatan dengan pelemparan ke laut dan di arahkan menuju korban.

KESIMPULAN

Perhitungan *displacement* dihasilkan 16,9904 kg dan maxsurf-Pro 16,29 kg mampu menahan beban 85 kg berat didarat, rpm yang dihasilkan adalah 15,357 rpm dan kecepatan maksimal pelampung adalah 6,36 m/s. Dengan spesifikasi yang dihasilkan pelampung dapat menyelamatkan korban *man overboard* dengan cara menghampiri korban tenggelam dan mengangkat korban tenggelam., Penambahan pada sisi

samping pelampung yang disebut dengan istilah sirip hiu, tidak ada titik kebocoran di pelampung dan pelampung mengapung dengan sisi yang seimbang dan Spesifikasi alat yang digunakan pelampung Bana Buoy adalah *fiber catalysis*, *rudder titanium* 4,76 mm, *propeller two blade* 4,74 mm, *brushless machine* L2200 4078KV, *electrical speed control* (ESC) 180 A *water resistant*, *bateray lippo* 5500 mAH, servo 20 kg dan *cooling water machine* DC motor *waterproof* y2661 dan unik *remote rc flysky* fs gt3b 2.4ghz.

DAFTAR PUSTAKA

- Bierens, Joost J.L.M. 2017. “Toys for Boys Can Be Lifesaving in Recreational Waters.” *Resuscitation* 114: A12–13.
- McGuinness., Edgar, Halvard L. Aasjord, Ingrid B. Utne, and Ingunn Marie Holmen. 2013. “Fatalities in the Norwegian Fishing Fleet 1990-2011.” *Safety Science* 57: 335–51.
- R.N, Beadon. 1844. “Mechanics , Physics , and Chemisly . On an Improved Life-Buoy .” 37(4): 278–80.
- SOLAS. 2014. *Safety of Life at Sea*.
- MO. 2017. *Life-Saving Appliance*. London: Wheatons Exeter Ltd.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)