

Perancangan Alat dan Mekanisme dalam Menunjang Proses Bongkar Muat Ikan Hidup pada Kapal Ikan di Daerah Brondong – Lamongan

Hariyanto Soeroso¹, Sumardiono², Hargo Hari P.³

Teknik Bangunan Kapal^{1,2,3}
Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya
Surabaya, Indonesia
hariyanto.soeroso@ppns.ac.id

M. Lukman Arif¹, Miftachudin²
Teknik Permesinan Kapal^{1,2}
Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya
Surabaya, Indonesia
m.lukemariff@gmail.com

Abstraks —Kebijakan moratorium kapal ikan berbendera asing yang berukuran besar memberikan dampak positif terhadap pendapatan nelayan Indonesia. Di Tempat Pelelangan Ikan (TPI) Brondong Lamongan para nelayan merasakan peningkatan hasil yang cukup baik, namun ada beberapa potensi penghambat dalam aspek efisiensi dan efektifitas kerja, yaitu sistem bongkar muat ikan hasil tangkapan menuju ke dalam tempat pelelangan ikan. Dilakukannya sistem bongkar muat dengan cara memanggul ikan hasil tangkapan membutuhkan waktu yang sangat lama. Penelitian ini menerapkan modernisasi pada sistem bongkar muat ikan hidup sehingga dapat mengurangi waktu bongkar muat dan meamaksimalkan kinerja pekerja. Modernisasi dikembangkan dalam sebuah perancangan alat dan mekanisme bongkar muat pada pelabuhan TPI Brondong. Perancangan alat angkat berupa crane dan mekanisme railway sebagai jalan troli ikan serta dengan penerapan sirkulasi air dalam cargo yang berbentuk mini kontainer dilakukan pada kapal ikan untuk menjaga agar ikan hasil tangkapan tetap dalam kondisi hidup dan baik selama melakukan pelayaran serta mempermudah pemindahan langsung mini kontainer tersebut dengan alat angkat crane. Layout dan mekanisme bongkar muat dirancang sedemikian

rupa guna meningkatkan efisiensi, efektifitas dan harga jual ikan hasil tangkapan para nelayan TPI Brondong.

Kata kunci : *Alat Angkat,, Mini Kontainer, Railway, Bongkar Muat, Kapal Ikan*

I. PENDAHULUAN

Indonesia terkenal sebagai negara dengan sumber daya alam yang melimpah. Jika di laut ada ikan, di darat juga ada, begitupun jika di darat ada rumput, maka di laut juga demikian. Semua sumber daya ini bernilai ekonomis, sehingga dapat dimanfaatkan untuk kepentingan bangsa dan negara. Berbicara mengenai sumber daya alam yang ada di laut, maka Indonesia kaya akan hal itu, mulai dari ikan, cumi, rumput laut, dan berbagai jenis hasil laut lainnya. Menurut Food and Agriculture Organization (FAO), Indonesia merupakan negara terbesar ke dua setelah Cina dalam hal produksi perikanan tangkap. Produksi perikanan tangkap di Indonesia pada tahun 2016 mencapai 6,83 juta ton dengan nilai mencapai Rp. 125,3 triliun. Penerapan kebijakan moratorium kapal asing atas izin kapal ikan besar di atas 30 GT oleh Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP), telah mampu mendongkrak jumlah kapal dalam negeri. Pada akhir 2015, terdapat 3.160 unit kapal lokal berbobot di bawah 30 gross ton (GT).

Jumlahnya meningkat setelah pengukuran ulang kapal pada 2016-2017, menjadi 4.041 unit dengan 595 hasil ukur ulang dan 186 izin baru. Peningkatan jumlah kapal membuat total produksi perikanan tangkap tahun lalu mencapai 6.83 juta ton dengan nilai produksi Rp 125.38 triliun (Gambar 1). Meningkat dari 6,52 juta ton dengan nilai produksi Rp 116,31 triliun pada 2015. Nilai tukar nelayan juga meningkat dari 106 poin ke 110 poin pada periode Maret 2016 sampai Maret 2017. Peningkatan produksi perikanan tangkap cukup membuktikan bahwa keberadaannya mampu mendukung perekonomian masyarakat pesisir khususnya dan perekonomian negara pada umumnya. Kualitas yang tinggi merupakan parameter paling penting bagi produk-produk di sektor perikanan ini, terutama mengingat bahwa tujuan akhir dari sektor ini tidak lain adalah meningkatkan nilai ekonomi dan nilai gizinya. Untuk menjaga nilai-nilai ini, tidak hanya proses penangkapannya yang perlu diperhatikan, namun juga dalam proses pendistribusiannya, yaitu mulai dari pendaratan kapal sampai dengan memindahkan ikan dari ruang muat kapal ke dalam kemasan-kemasan tertentu. Akan menjadi lebih riskan lagi, baik itu proses penangkapan maupun dalam pendistribusian, apabila muatan yang ditinjau adalah muatan berupa ikan hidup. . Pengelolaan ini dapat berupa tindakan efisiensi dan optimalisasi fasilitas penunjang pelabuhan maupun fasilitas penunjang lain dalam upayanya untuk pengembangan sarana dan prasarana proses produksi, bongkar muat dan distribusi muatan ikan hidup. Aktivitas perikanan khususnya muatan ikan hidup tersebut salah satunya dapat ditemui di Tempat Pelelangan Ikan (TPI) Brondong yang berada di kawasan pantai utara Kabupaten Lamongan.

Berdasarkan pengamatan yang sudah dilakukan disana (TPI Brondong), aktivitas bongkar muat kapal ikan hidup masih dilakukan dengan prosedur manual. Muatan ikan yang tersimpan di palkah-palkah kapal sebagai ruang muat penampungan ikan hasil tangkapan dalam penanganan selanjutnya diambil oleh tenaga-tenaga manusia dengan menggunakan wadah berupa keranjang. Dapat dibayangkan berapa banyak keranjang dan berapa banyak manusia yang diperlukan untuk dapat memindahkan semua muatan

ikan dan mengosongkan semua ruang muat. Bisa dibayangkan juga berapa kali trip tenaga-tenaga manual tersebut naik turun kapal untuk melakukan aktivitas tersebut sampai selesai. Akan lebih efektif dan efisien apabila di atas kapal hanya dibutuhkan 1-2 orang dan beberapa orang lagi menunggu di darat. Hal ini dipandang sebagai sebuah mekanisme bongkar muat yang kurang efektif dan menurunkan tingkat keefisienannya. Efektif dari segi upaya menjaga kualitas ikan dan efisien dilihat dari sisi waktu yang dibutuhkan (*time consuming*). Terhambatnya proses bongkar muat ikan hidup pastinya memberikan dampak negatif terhadap kelancaran distribusi, produktivitas dan pada akhirnya tingkat perekonomian daerah dan negara. Berdasarkan permasalahan tersebut di atas, kiranya diperlukan sebuah inovasi baru meliputi ketersediaan alat serta mekanisme baru dalam proses membongkar muatan berupa ikan hidup dari palkah ruang muat kapal nelayan. Luaran yang diharapkan dari penelitian ini adalah berupa alat angkat mini-kontainer sebagai tempat penampungan ikan hidup serta usulan mekanisme pemindahannya. Mekanisme ini dilengkapi dengan perlengkapan penunjang berupa railway di salah satu sisi yang harus ter-install pada geladak kapal. Tentunya perancangan yang akan dilakukan ini akan memberikan manfaat yang berarti bagi nelayan di daerah Brondong dalam menciptakan proses bongkar muatan yang efektif dan efisien. Dengan kelancaran proses yang tercipta tersebut kemudian produktivitas ikan hidup dapat meningkat dan perekonomian daerah dapat terangkat.

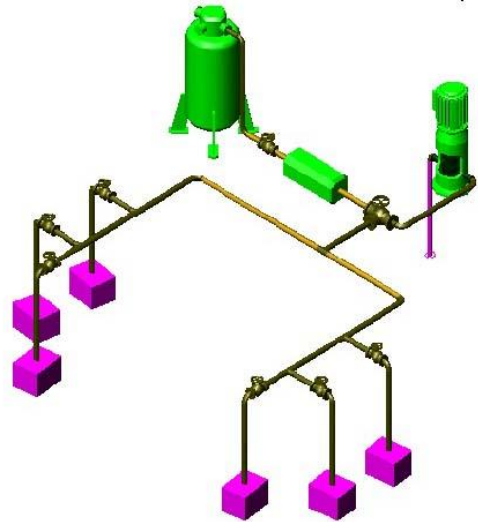
II. METODE PENELITIAN

Pengangkutan ikan laut dalam kondisi hidup merupakan hal yang sangat penting untuk dipikirkan dan ditindak lanjuti khususnya untuk kapal nelayan tradisional, masalah ini akan dapat meningkatkan pendapatan para nelayan dikarenakan harga jual ikan hidup lebih tinggi dibanding ikan mati. Dalam pengangkutan ikan laut hidup biasanya diperlukan waktu yang cukup panjang, mulai saat penangkapan sampai ke tempat tujuan. Ikan-ikan hasil tangkapan biasanya tidak dilakukan prngoksigenan, sehingga perlu adanya sirkulasi air.

Sirkulasi air ini untuk menghindari menumpuknya zat amonia akibat hasil dari metabolisme (kotoran) ikan, sirkulasi ini maka zat ammonia akan diangkut keluar dari bak penampungan. Adanya terjadinya amonia dihasilkan dari sisa pencernaan dan metabolisme, zat ini sifatnya beracun bila kadar dalam air mencapai 0,6mg/l, semakin tinggi konsentrasi didalam air mengakibatkan ammonia dalam darah ikan meninggi membuat peningkatan pH darah tinggi, sehingga berpengaruh reaksi berantai enzim pada proses metabolisme ikan. Tujuan ikan dibuat puasa dan adanya sirkulasi air adalah mengurangi pengeluaran ammonia dan memperkecil kadar polutan dalam air yang terjadi.

Oksigen sebagai bahan pernapasan yang dibutuhkan sel untuk melakukan proses reaksi metabolisme, masuknya oksigen melalui alat pernapasan (insang), pemasokan oksigen murni bertujuan meningkatkan kadar oksigen terlarut sehingga meningkatkan tekanan pasial gas oksigen di dalam air untuk meningkatkan proses difusi oksigen ke dalam darah.

Begitu juga dalam pelaksanaan proses bongkar muat yang akan menunjang efisiensi kerja guna memberikan efektifitas waktu kerja. Ditambahkannya alat bantu berupa crane. Dimana crane merupakan salah satu pesawat angkat yang mampu memindahkan beban hingga berat ton tertentu. Sangat banyak jenis jenis crane yang dapat diaplikasikan dalam menunjang proses bongkar muat. Dengan patokan beban angkat saat bongkar muat atau beban rata rata pada setiap pengangkatan yang dilakukan oleh crane.



Gambar 1. Rekayasa sistem sirkulasi air

III. HASIL PENELITIAN

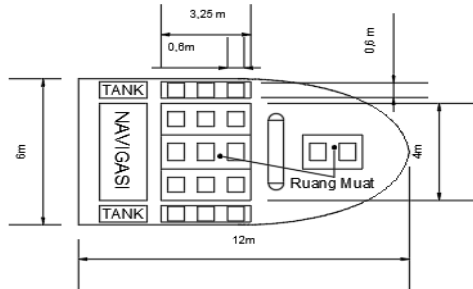
Hasil penelitian mengacu pada hasil survey lapangan yang mana enam dari kapal ikan yang berlabuh memiliki panjang yang sama yaitu 12 meter. Maka kami fokuskan penelitian ini dengan mengambil sampel pada kapal ikan dengan panjang 12 meter. Dari survey lokasi didapatkan data dimensi kapal dengan panjang keseluruhan (LOA) 12 meter, lebar 6 meter, tinggi kapal 3.3 meter, dan sarat air 1.3 meter.



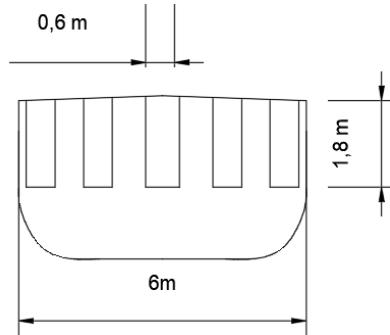
Gambar 2. Contoh jenis kapal ikan yang diambil

Data ukuran kapal diperoleh melalui hasil pengukuran langsung dilapangan. Selain data ukuran kapal, penggambaran layout *Deck Arrangement* dari kapal sampel dilakukan guna menentukan metode bongkar muat yang akan digunakan dan diterapkan.

Pengukuran dan penggambaran *Deck Arrangement* disertakan dimensi riil guna mempermudah proses penentuan metode bongkar muat, dan melakukan rekayasa metode bongkar muat yang sesuai.



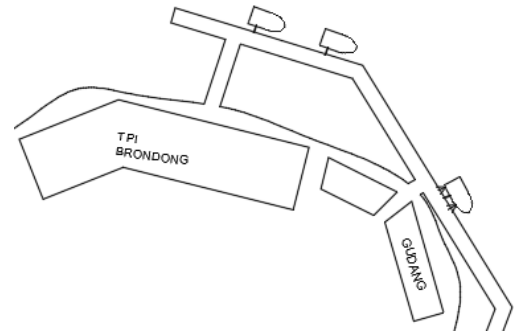
Gambar 3. Deck Arrangement kapal ikan 12m



Gambar 4. Penampang melintang ruang muat.

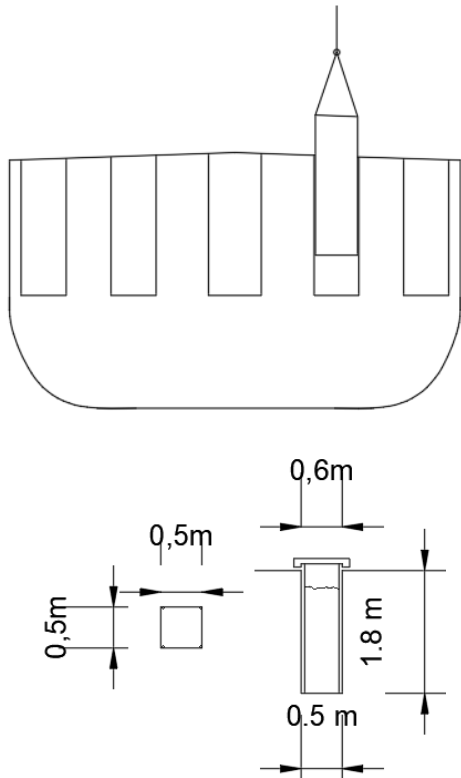
Selain pengambilan data dimensi kapal ikan. Pengamatan kondisi bongkar muat yang dilakukan pada TPI Brondong, Lamongan tergolong sangatlah konvensional. Dengan menggunakan cara ikan yang berada pada palka diambil satu persatu kedalam keranjang anyaman dan dibopong dengan dua orang menggunakan tongkat dan dibawa menuju tempat penimbangan didalam TPI. Dari hasil wawancara kepada nelayan lokal diketahui pendapat ikan dalam sekali pelayaran berkisar 5-6 ton, yang dibagi dalam tujuh belas palka. Waktu lama pelayaran dan penangkapan ikan bisa berlangsung 6 hari sampai 7 hari disekitaran laut jawa hingga pulau Kalimantan. Mayoritas ikan hasil tangkapan dalam kondisi pingsan dan mati saat berada dipalka. “Meskipun ikan sudah di berikan es namun tidak menjamin ikan akan dalam kondisi pingsan, karena terkadang waktu

penangkapan dan waktu pulang ke dermaga terlampau lama” kata salah satu nelayan lokal. Proses bongkar muat ikan berlangsung kurang lebih 2 jam sampai 3 jam tiap kapal.dengan jam bongkar muat pagi pukul 06.30-09.00 dan siang pukul 13.30-15.30 merupakan waktu mayoritas kapal ikan nelayan mulai berlabuh dan melakukan bongkar muat. Hasil survey juga menegaskan bahwa kondisi ikan segar dalam kondisi hidup dan ikan dalam kondisi pingsan harganya lebih mahal dibandingkan ikan dalam kondisi mati. Mengingat ikan segar akan disortir dalam kelas ikan dengan mutu baik. Jarak angkut ikan menuju TPI merupakan sasaran berikutnya guna melengkapi metode bongkar muat yang efektif. Dengan keberhasilan menyingkat waktu bongkar muat otomatis akan meningkatkan efisiensi kerja para pekerja TPI. Pengambilan data lapanganpun dilakukan. Antara lain ukuran lebar jalan dan jarak tempuh antar kapal ikan nelayan menuju tempat timbangan yang berada di TPI. Hasil sketsa gambar dan dimensi kami *crosscheck* dengan gambar yang tersedia dalam google map guna mendapatkan bentuk yang sesuai dan akurat. Dengan hasil sebagai berikut.



Gambar 5. Denah pelabuhan dan TPI Brondong, Lamongan.

Dari semua hasil survey lapangan kami mulai dengan penerapan konsep dari pemberian konsep kontainer pada palka untuk mempermudah proses bongkar muat. Dari gambar dimensi tiap – tiap lubang palka yang sudah didapat. Bisa digambarkan model kontainer yang akan diterapkan pada palka sebagai berikut.



Gambar 6. Konsep penerapan kontainer ikan

Masing-masing kontainer memiliki empat pengait guna mengaitkan sling pada crane saat proses bongkar muat. Pada desain kontainer diberikan jarak antara palka dan container untuk memberikan ruang sisi saat kontainer diletakan sehingga mengurangi gesekan antara kontainer dan lubang palka.

Dari data berat rata rata tangkapan nelayan yang berada pada kapal ikan, memiliki berat kurang lebih enam ton. Dari berat total dibagi kedalam tujuh belas palka atau kontainer yang akan kita terapkan.

$$\begin{aligned} \text{Berat Kontainer} &= \frac{\text{Berat total}}{\text{Jumlah Kontainer}} \\ \text{Berat Kontainer} &= \frac{6000 \text{ kg}}{17 \text{ kontainer}} \\ \text{Berat Kontainer} &= 352.9 \text{ kg/kontainer} \end{aligned}$$

Berat yang didapatkan sekitar 353 kg/kontainer dari hasil pembulatan. Hasil tersebut merupakan estimasi berat yang ada tiap pada tiap kontainer kapal ikan. Penentuan alat bongkar muat yang bisa diterapkan yaitu jenis pesawat angkat crane. Dengan

jenis *Marine jib crane*. Jenis crane tersebut bisa digunakan di pelabuhan sebagai alat bongkar muat yang praktis. Selain mudah juga memiliki dimensi yang kecil dengan luas pondasi sekitar 2.25 m² dan tinggi sekitar 4 m. Selain itu jenis crane ini memungkinkan melakukan perputaran 180°.



Gambar 7. Marine Jib Crane

Sebelum mengambil crane maka sebelumnya harus mengetahui panjang boom dan SWL crane yang akan digunakan. Panjang boom didapatkan dari jarak tambat kapal ditambah lebar dari kapal. Maka dari gambar yang didapatkan saat survey.

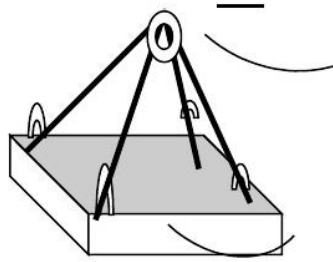
$$\begin{aligned} \text{Panjang Boom} &= \text{Jarak Tambat} + \text{Lebar Kapal} \\ \text{Panjang Boom} &= 1 \text{ m} + 6 \text{ m} \\ \text{Panjang Boom} &= 7 \text{ m} \end{aligned}$$

Panjang Boom diambil sekitar 7m

Perhitungan SWL (*Safe Working Load*) digunakan untuk menentukan kemampuan angkat crane terhadap beban angkatnya. Menurut *Rules of Tumbs*.

$$\text{Beban kerja aman (SWL)} = \frac{\text{Berat beban}}{\text{Jumlah Kaki sling}} \times \text{faktor perkalian}$$

Dari hasil tangkapan nelayan didapatkan massa tiap kontainer sekitar 400 kg dimana proses bongkar muat menggunakan 4 sling di tiap sudut kontainer.



Maka:

$$SWL = \frac{\text{Berat Beban}}{\text{Jumlah kaki (Sling)}} \times \text{Faktor Perkalian (Sudut crane)}$$

$$SWL = \frac{0.4 \text{ Ton}}{4} \times 1.4$$

$$SWL = 0.14 \text{ Ton}$$

Maka didapatkan tipe crane yang dibutuhkan yaitu *Marine Jib Crane* dengan panjang boom 8m dan SWL 0.14 Ton. Diambilahdari salah satu katalog sebagai berikut.

Maka diambilah jenis Jib Crane dengan kemampuan angkat 0.6 Ton dengan panjang boom 7m, kemampuan putaran 220°.

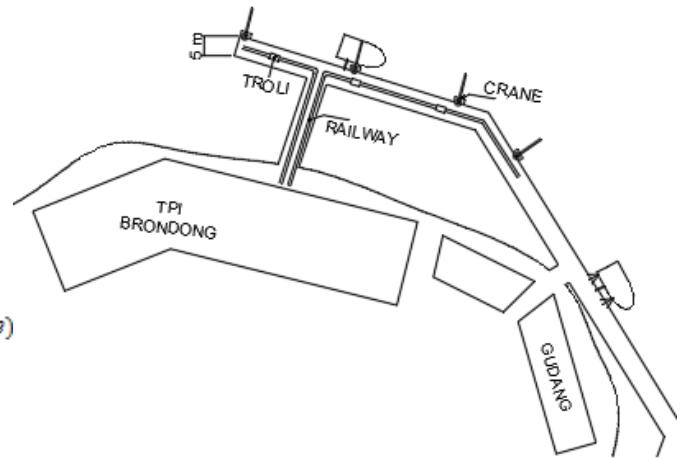
Dari gambar denah pelabuhan dan TPI Brondong, Lamongan. Dibuatlah sketsa *railway* troli untuk mengangkut kontainer dari dermaga menuju TPI. Dengan benefit gaya yang dikeluarkan pekerja lebih kecil dan bisa memaksimalkan waktu bongkar muat, bukan perkeranjang melainkan perkontainer yang dibawa ketempat penimbangan,



Gambar 8. Troli barang dan railway bentuk angkut container

Dimensi troli dengan lebar dan panjang 1m. Railway yang digambarkan terkoneksi dengan peletakan crane yang ada di dermaga. Diterapkan

pada denah dermaga dan TPI Brondong, seperti gambar dibawah ini.



Gambar 9. Gambar desain railway dan peletakan crane

Dengan konsep mekanisme bongkar muat yang saling terkoneksi memungkinkan terwujudnya waktu bongkar muat yang efektif dan efisien baik dari pihak, nelayan, pekerja, dan juga tengkulak ikan.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Keadaan pengelolaan sistem bongkar muat pada TPI Brondong, Lamongan masih termasuk pada kategori tradisional dengan sistem bongkar muat manual. Mengangkat keranjang ikan dari kapal satu persatu menuju dalam TPI. Hal tersebut mengakibatkan penambahan waktu yang dibutuhkan ikan tangkapan untuk sampai kepada para tengkulak ikan di TPI Brondong, Lamongan yang mengharuskan dilakukan penyegeran dengan cara pembekuan ikan hasil tangkapan agar bias bertahan lebih lama. Apabila tidak dilakukan pembaruan inovasi bongkar muat dan juga pemuasaan ikan ikan agar tetap dalam kondisi hidup dan sadar untuk mendongkrak harga jual ikan tangkapan. Maka, bisa dipastikan pendapatan nelayan dan pekerja disana. Cara bongkar muat manual dengan cara mengangkat satu persatu bisa memerlukan waktu lebih dari 3 jam hanya untuk satu buah kapal. Selain waktu bongkar muat yang sangat lama, juga mengakibatkan lelah karena banyaknya tenaga yang dikeluarkan para pekerja. Dengan demikian akan mengakibatkan kurang segarnya ikan hasil tangkapan karena proses bongkar muat tidak efektif. Pemberian sistem sirkulasi air

membantu menambahkan kadar oksigen pada palkah kapal yang berisikan ikan tangkapan. Dengan adanya pengelolaan sirkulasi air yang baik memungkinkan ikan bisa dibawa dengan kondisi hidup dan sadar dari daerah tangkapan hingga menepi di pelabuhan TPI Brondong, Lamongan. Kondisi ikan hidup dan sadar secara otomatis memberikan kenaikan harga yang berbeda dengan ikan yang dibekukan. Untuk menerka ke-efektifan dan efisien bongkar muat dilakukan perencanaan awal dengan pengukuran tempat area TPI Brondong, Lamongan guna penerapan sistem bongkar muat yang efektif dalam kerja dan efisien dalam hal waktu bongkar muat, maka dibuatlah rekayasa pembuatan rancangan desain penerapan sistem bongkar muat crane. Crane memiliki kemampuan yang dapat diandalkan dalam proses pemindahan container ikan tangkapan pada palkah kapal menuju ke daratan atau pelabuhan. Menggantikan sistem manual dengan mengangkat satu persatu tangkapan menggunakan keranjang. Sistem kontrol crane sangatlah mudah. Dikarenakan yang diambil adalah model marine jib crane maka tidak terlalu rumit untuk dioperasikan. Dari hasil perhitungan pun crane tersebut mampu mengangkat hingga 0.6 ton dengan batuan empat sling pada tiap ujung container. Perpindahan dari dermaga menuju kedalam TPI pun bisa lebih efektif dan efisien dengan perancangan model troli dengan railway di dermaga sebagai konektor. Hal tersebut mengurangi penggunaan tenaga berlebih oleh para pekerja untuk memindahkan ikan kedalam TPI, dan menggantikan cara tradisional dengan membopong secara bersama sama keranjang ikan menuju dalam TPI. Pertimbangan lain masih digunakannya sistem troli dorong adalah karena pertimbangan pekerja angkut dipelabuhan agar tetap memiliki lapangan pekerjaannya. Memberikan kemudahan pembaruan modern yang efektif dan efisien tanpa harus mengurangi jumlah pekerja disana nantinya. Apabila hal tersebut tidak dilakukan pasti akan ada penolakan dari pihak pekerja di TPI Brondong, Lamongan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada nelayan TPI Brondong, Lamongan yang telah berjasa memberikan kesempatan dan bantuan melakukan penelitian pada perusahaannya dengan data dan informasi yang banyak digunakan dalam tulisan ini. Juga terimakasih diucapkan kepada dosen yang telah memberikan sumbang-saran dan bimbingan pada waktu menyusun laporan penelitian ini di Politeknik

Perkapalan Negeri Surabaya. Bagaimanapun kelemahan dan kekeliruan yang mungkin ditemukan dari penelitian ini, sepenuhnya tanggung jawab peneliti.

References

- [1] Biro Klasifikasi Indonesia, "Guidance for FRP and Wooden Fishing Vessels up to 24m 2015 Edition", Jakarta, 2015.
- [2] Jami'in, M. A. dkk. "Analisa Data Hasil Pelatihan Pengukuran Kapal di Brondong dengan Pendekatan Fungsi Polinomial" Prosiding Seminar MASTER PPNS, p. 181-186, 2017.
- [3] Prima Maxima Abadi, PT, 2015. "Perencanaan Teknis Kapal Angkut Ikan Hidup 200GT", Presentasi Direktorat Pemasaran Dalam Negeri – Kementerian Kelautan dan Perikanan, Indonesia, 2015.
- [4] Mapindo Matrakarsa, PT, "Perencanaan Teknis Kapal Angkut Ikan Segarp 300GT", Presentasi Direktorat Pemasaran Dalam Negeri – Kementerian Kelautan dan Perikanan, Indonesia, 2017.
- [5] The State of Queensland (Department of Justice and Attorney-General), "Guide for Doggers", p.06. Queensland, Australia, 2011.

Halaman ini sengaja dikosongkan