

ANALISIS PENGGUNAAN *SOFTWARE* *RHINOCEROS* DALAM PROSES FABRIKASI KAPAL

Andika Ivan Zamorano ^{*1}, Nurul Ulfah, S.Si., M.T* Windy Stefani, S.T., M.Eng *

* Politeknik Negeri Batam

Program Studi Teknik Rekayasa Konstruksi Kapal
Jl. Ahmad Yani, Batam Centre, Batam 29461, Indonesia

¹E-mail: andikaivanzamorano@gmail.com

Abstrak

Industri perkapalan merupakan salah satu industri yang keberadaannya cukup banyak di Indonesia. Dikutip dari laman resmi kementerian perindustrian setidaknya terdapat 198 unit galangan kapal yang ada di Indonesia dimana dari jumlah itu 110 unit terbesar terdapat di Batam dan 88 unit tersebar di wilayah lain[1]. Pada penelitian ini akan dilakukan survey dan uji coba pembuatan 3D menggunakan software *rhinoceros* dimana penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah software tersebut layak untuk digunakan dalam proses pembangunan kapal dengan beberapa parameter seperti kemudahan dalam penggunaan dan hasil akhir yang dapat ditampilkan oleh software tersebut. Proses uji coba pada penelitian dilakukan terhadap sebuah kapal oil barge panjang 48,60 M, lebar 15,60 M, tinggi 5 M dan draft 3,80M serta kapasitas penyimpanan sebanyak 2.050 KL. Beberapa data yang akan digunakan untuk melakukan uji coba pembuatan 3D detail konstruksi ialah berupa data kapal yang akan kita bangun dalam bentuk dua dimensi. Dalam proses penelitian ini pembuatan 3D memang sangat efektif untuk menunjang pekerjaan dalam proses pembangunan kapal dan software Rhinoceros sejauh ini dirasa cukup efektif digunakan dalam proses fabrikasi dimana software ini memiliki beberapa keunggulan mulai dari kemudahan dalam penggunaan, ringan untuk digunakan dan tampilan visual yang baik.

Kata kunci: Perkapalan, pemodelan 3D, perangkat lunak

Abstract

The shipping industry is one of the industries that has quite a large presence in Indonesia. Quoted from the official website of the Ministry of Industry, there are at least 198 shipbuilding units in Indonesia, of which the largest 110 units are in Batam and 88 units are spread across other regions [1]. In this research, a survey and 3D manufacturing trial will be carried out using Rhinoceros software where this research aims to find out whether the software is suitable for use in the shipbuilding process with several parameters such as ease of use and the final results that can be displayed by the software. The trial process in the research was carried out on an oil barge with a length of 48.60 M, a width of 15.60 M, a height of 5 M a draft of 3.80 M, and a storage capacity of 2,050 KL. Some of the data that will be used to carry out trials for making 3D construction details is data on the ship that we will build in two dimensions. In this research process, 3D manufacturing is indeed very effective in supporting work in the shipbuilding process and Rhinoceros software has so far been deemed quite effective for use in the fabrication process where this software has several advantages starting from ease of use, light to use, and good visual appearance.

Keywords: Shipping, 3D modeling, software

1. Pendahuluan

Dalam proses merancang sebuah kapal tentu memerlukan berbagai hal pendukung yang mana bertujuan untuk mendapatkan hasil perhitungan maupun tampilan simulasi yang nyata gambaran produk yang akan dibuat. Terdapat berbagai macam pilihan jenis perangkat lunak yang dapat digunakan untuk membuat 3 dimensi (3D) desain sebuah kapal, setiap perangkat lunak menawarkan fitur yang beragam dengan kompensasi biaya dan perawatan yang tentu berbeda. Saat ini setidaknya terdapat sekitar 15 perangkat lunak yang dapat digunakan untuk membuat 3D sebuah kapal dimana diantaranya seperti Maxsurf, Rhino, Autocad, Ansys, Napa dan Aveva marine[2].

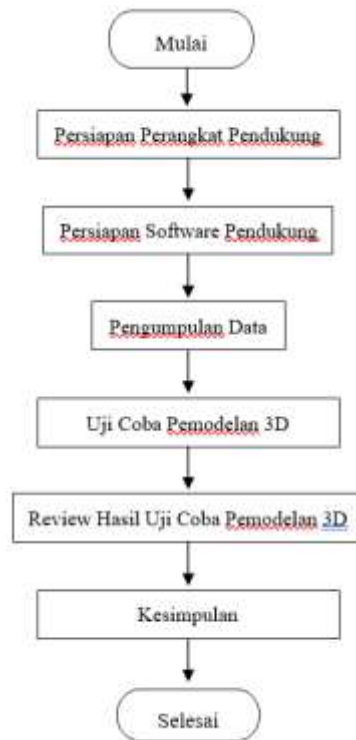
Selain itu pembuatan 3D detail konstruksi memiliki tujuan sebagai acuan seorang *engineer* untuk meyakinkan kualitas dari produk yang dirancang dan memastikan hasil rancangan dapat diteruskan sampai tahap akhir pembangunan dimana sebagai contoh dari gambar ini dapat dipastikan bahwasanya rute kritis dari sistem perpipaan tidak bersinggungan dengan konstruksi kapal dan pada aspek lain gambar ini bertujuan untuk memastikan detail struktur konstruksi sudah benar dan dapat ditindaklanjuti ke proses pemotongan atau nesting. Pada kegiatan produksi sebuah kapal tradisional sebelum-sebelumnya gambar gambar produksi dibuat secara terpisah terlebih dahulu dan setelah keseluruhan gambar telah selesai barulah dilakukan proses produksi dan apabila terjadi kesalahan maupun terdapat perubahan maka akan membutuhkan waktu yang cukup panjang untuk dilakukan perbaikan. Dalam perkembangan industri yang modern saat ini tentu sangat memungkinkan untuk melakukan proses perencanaan dari basic hingga detail informasi produksi sehingga saat melakukan pekerjaan di lapangan dapat diprediksi perubahan yang mungkin terjadi baik dari segi waktu maupun metode sehingga pembuatan 3D detail konstruksi ini dirasa sangat efektif dan dapat membantu pekerjaan menjadi lebih mudah dan efisien.

Pembuatan 3D detail kapal menggunakan perangkat lunak *Rhinoceros* saat ini mulai banyak dikenalkan guna mempermudah pembuatan kapal[3]. *Rhinoceros* merupakan program pemodelan 3D yang berbasis NURBS (*Non Uniform Rational B-spline*). Spline atau yang dikenal dengan kurva adalah garis yang memiliki banyak radius lingkaran sehingga mampu mendefinisikan bentuk kurva yang halus dan mulus[4]. Dari beberapa jenis aplikasi 3D di atas pada penelitian kali ini akan dilakukan penelitian mengenai efektifitas penggunaan software '*Rhinoceros*' dalam proses fabrikasi kapal dengan cara melakukan percobaan secara langsung dan pengumpulan data berupa tanggapan responden yang telah menggunakan software tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa efektif penggunaan perangkat lunak tersebut untuk digunakan dalam mendukung proses produksi sebuah kapal.

2 Metodologi Penelitian

Proses uji coba pada penelitian ini dilakukan di PT. Patria Maritim Perkasa dimana dilakukan terhadap sebuah kapal dengan jenis oil barge yang akan di bangun di galangan PT. Patria Maritim Perkasa dimana kapal ini memiliki panjang 48,60 M, lebar 15,60 M, tinggi 5 M dan draft 3,80M serta kapal ini memiliki kapasitas penyimpanan sebanyak 2.050 KL.

Dalam proses penelitian ini dilakukan dengan cara melakukan trial atau uji coba secara langsung terkait penggunaan perangkat lunak tersebut dan juga melakukan survey terhadap orang yang telah menggunakan software tersebut sehingga diharapkan penelitian ini dapat memberikan gambaran apakah penggunaan software Rhino memberikan kemudahan dalam proses pembangunan kapal.



Gambar 1 : Diagram alir tahapan penelitian

Dalam proses penelitian dengan cara percobaan secara langsung kali ini terdapat beberapa tahapan yang harus dilakukan untuk mendapatkan sebuah hasil akhir, dari beberapa tahapan penelitian tersebut diantaranya sebagai berikut:

1. Persiapan perangkat pendukung

Untuk melakukan uji coba tentu memerlukan perangkat pendukung berupa laptop ataupun komputer yang dirasa suport untuk mengoperasikan software berupa AutoCad dan Rhinoceros dimana Rhinoceros digunakan untuk melakukan pemodelan 3D dan AutoCad berfungsi untuk menampilkan gambar 2D yang digunakan sebagai acuan dalam pembuatan 3D drawing.

2. Persiapan software Pendukung

Dalam melakukan uji coba kali ini tentu perlu menyiapkan software pendukung yang akan digunakan untuk uji coba berupa Rhinoceros dan AutoCad dimana dua software ini dipilih dengan mempertimbangkan beberapa hal diantaranya seperti AutoCad yang sudah lumrah digunakan untuk pembuatan gambar teknik dan Rhinoceros merupakan software yang berbasis B-spline atau kurva yang memiliki banyak radius lingkaran sehingga memberikan bentuk tampilan yang halus dan mulus serta dapat menampilkan gambar 3D terlihat lebih nyata.

3. Pengumpulan Data

Untuk melakukan uji coba tentu memerlukan beberapa data yang akan digunakan untuk melakukan uji coba. Beberapa data yang akan digunakan untuk melakukan analisis dan uji coba pembuatan 3D detail konstruksi ialah berupa tanggapan kuesioner serta data kapal yang akan kita bangun dimana data tersebut berupa gambar dalam bentuk dua dimensi yang mana diantaranya ialah berupa gambar:

Tabel 1 : Daftar data gambar yang digunakan dalam proses 3D modelling

No.	Janis Gambar	Fungsi
1	Construction profile	Gambar construction profile merupakan gambar yang menampilkan detail konstruksi dari sebuah kapal dan berfungsi sebagai acuan untuk membuat detail konstruksi pada pembuatan gambar 3D.
2	Lines plan	Lines plan merupakan gambar 2D berupa garis-garis yang menampilkan gambaran bentuk dari hull kapal yang akan di bangun.
3	General arrangement	Fungsi dari gambar general arrangement adalah memberikan gambaran umum terkait ruangan-ruangan yang terdapat di kapal.
4	Manhole arrangement	Gambar ini berfungsi memberikan detail dan digunakan sebagai acuan untuk membuat gambar 3D dari menhole kapal yang akan di bangun
5	Vertical ladder arrangement	Gambar vertical ladder adalah gambar yang menampilkan detail dari ladder yang akan dibuat pada kapal seperti dimensi tinggi dan lebar dari ladder tersebut.

4. Uji coba pemodelan 3D menggunakan Rhinoceros

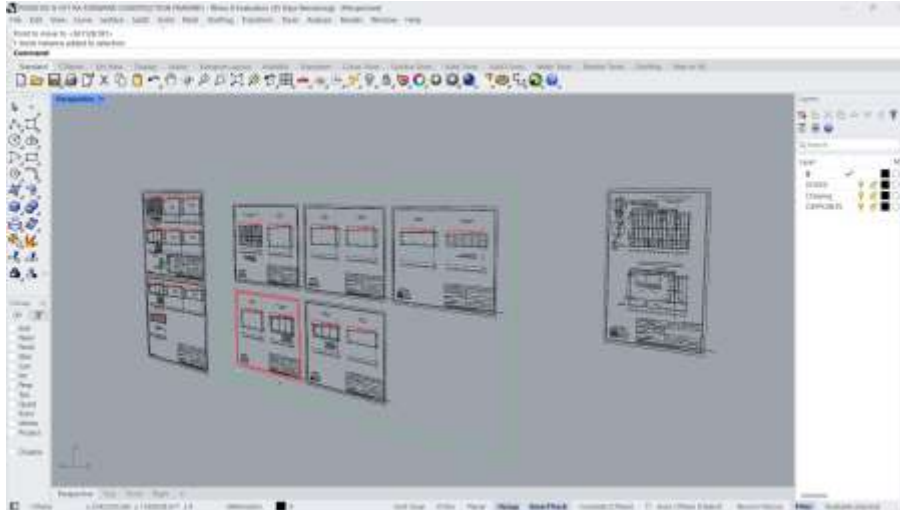
Dalam proses ini setelah semua data yang diperlukan sudah terkumpul maka selanjutnya dilakukan uji coba pembuatan gambar tiga dimensi menggunakan aplikasi Rhinoceros.

5. Review hasil uji coba

Setelah seluruh tahapan uji coba telah dilakukan maka hasil dari uji coba akan di lakukan review oleh Construction Engineer PT. Patria Maritim Perkasa guna memastikan gambar yang telah dibuat sudah sesuai dengan perencanaan yang dilakukan di awal dan hasil yang dibuat sudah sesuai dengan apa yang diharapkan dimana pada proses ini akan dilakukan pengecekan baik dari segi dimensi maupun bentuk visual dari gambar 3D tersebut dengan mengacu pada data gambar dua dimensi.

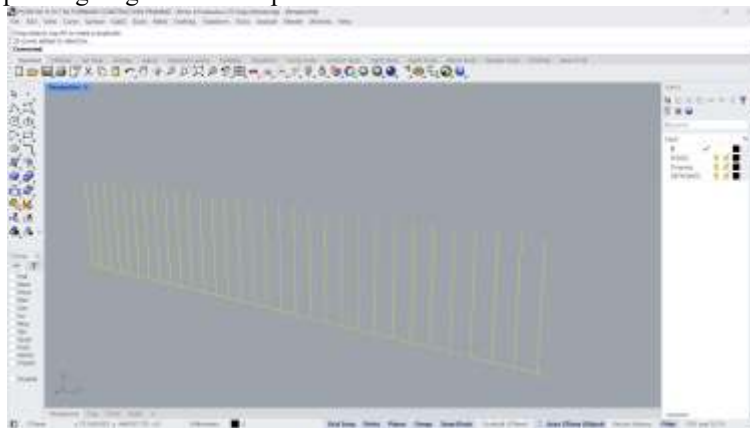
3 Analisa dan Pembahasan

Tahapan awal dalam proses pengerjaan 3D konstruksi adalah dengan menerapkan gambar 2D kapal yang akan di bangun dan memastikan keseluruhan gambar telah lengkap. Setelah semua gambar dipastikan telah lengkap maka selanjutnya dilakukan proses export file gambar ke software Rhinoceros. Setelah di import, dilakukan proses penyesuaian gambar dengan cara section frame di rotate hingga sesuai dengan aft, forward, starboard, dan port side kapal sehingga memudahkan dalam pembuatan 3D.



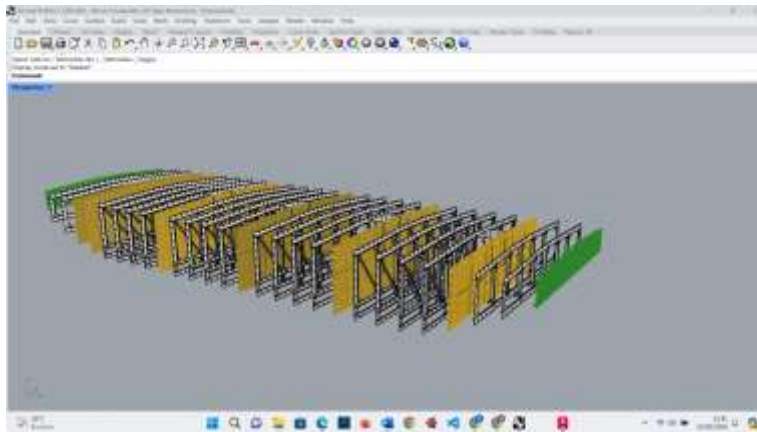
Gambar 2 : Penyesuaian gambar

Setelah melakukan export file dan penyesuaian gambar dengan letak bagian kapal, tahapan selanjutnya adalah membuat frame spacing yang nantinya akan digunakan sebagai panduan atau garis referensi dalam pembuatan gambar hull 3d modelling. Dalam proses awalan ini penggunaan software rhinoceros cukup mudah untuk digunakan dimana jenis file dalam format dwg yang digunakan dalam software CAD dapat langsung di buka di aplikasi rhinoceros.

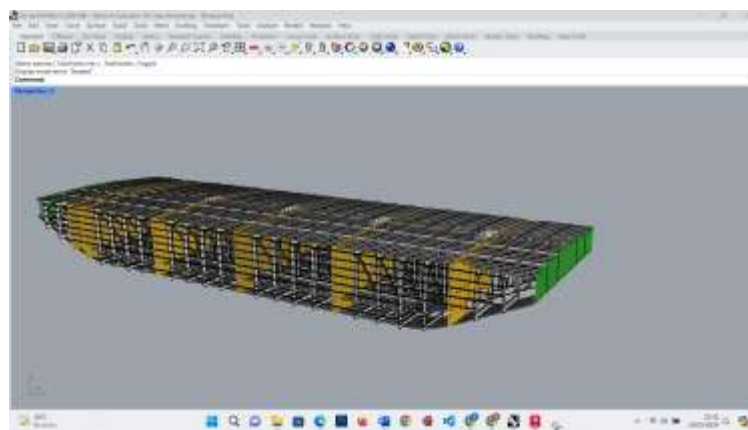


Gambar 3 : Pembuatan garis referensi

Tahapan selanjutnya adalah pembuatan 3d modelling setiap frame mulai dari frame 1 sampai dengan frame 27 dan beberapa bagian kapal termasuk long bulkhead, girder dan stiffener kapal. Pada tahap awal dalam proses pemodelan 3D aplikasi ini sangat mudah dan nyaman untuk digunakan dimana dari segi tampilan aplikasi ini memiliki tampilan yang cukup simple serta tools ataupun komen yang digunakan dalam proses pemodelan tidak jauh berbeda dari software-software desain pada umumnya.

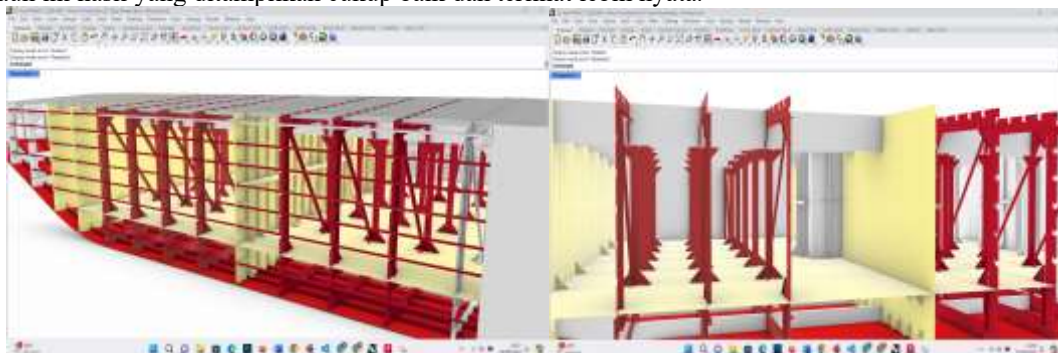


Gambar 4 : Tampilan 3D Frame 1 s/d 27



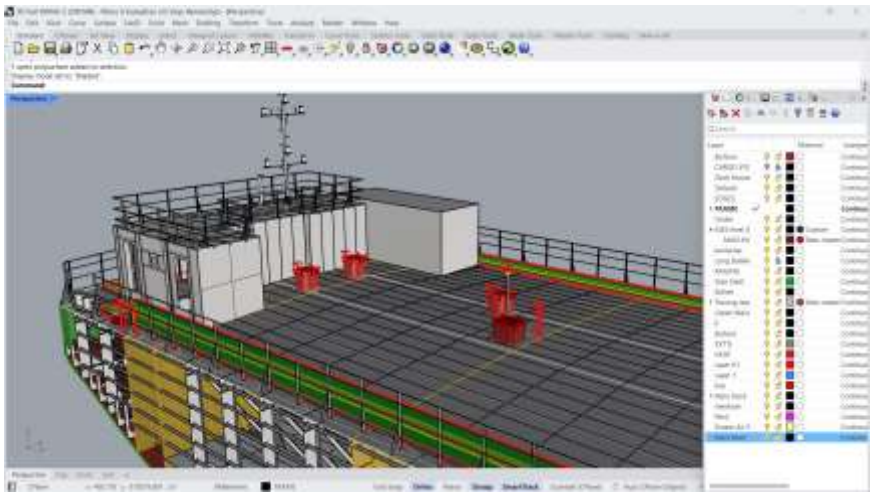
Gambar 5 : Tampilan 3D frame 1 s/d 27

Setelah melakukan penggambaran 3D pada bagian frame dan penguat longitudinal pada kapal, kegiatan dilanjutkan dengan melakukan penggambaran pada detail konstruksi berdasarkan *Drawing construction profile*. Dalam tahapan ini, hal yang perlu diperhatikan adalah memastikan letak bracket, area cargo dan detail akses double bottom telah sesuai dengan drawing construction profile. Dalam proses pemodelan 3D menggunakan software rhinoceros sejauh ini cukup baik dikarenakan software ini merupakan software yang berbasis "NURBS" yang mana memiliki banyak radius garis lingkaran sehingga sejauh ini hasil yang ditampilkan cukup baik dan terlihat lebih nyata.

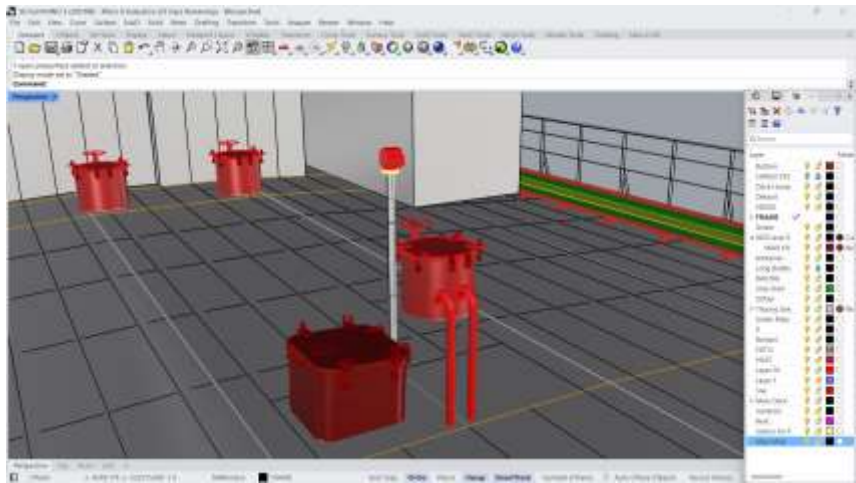


Gambar 6 : Tampilan detail area cargo tank & akses double bottom

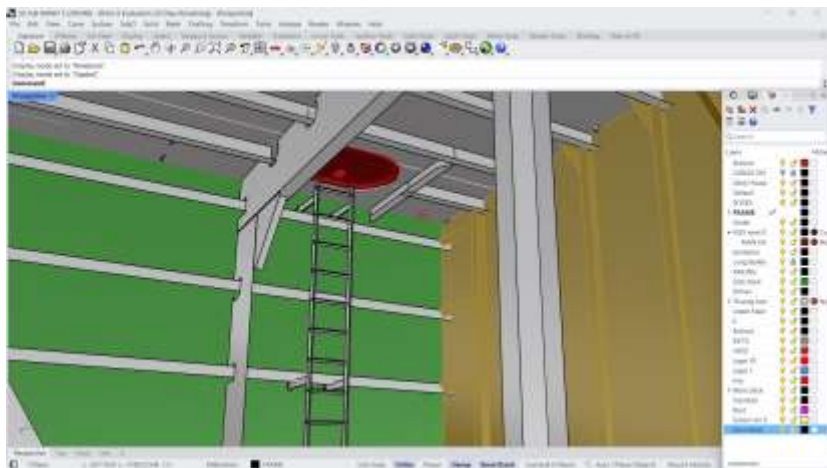
Selanjutnya pemodelan 3D di lanjutkan dengan penggambaran bagian item outfitting pada kapal seperti railing, deck house, tiang mast, vertical ladder dan manhole dimana dalam proses ini harus memperhatikan detail yang tertera pada detail drawing baik dari segi bentuk, ukuran maupun posisi. Dalam tahapan ini proses pemodelan masih cukup mudah untuk dilakukan meskipun dalam tahapan ini objek yang akan dibuat jauh lebih kecil serta detail yang lebih rumit namun hasil akhir yang didapat cukup memuaskan dimana object dapat terlihat 89% menyerupai asli nya.



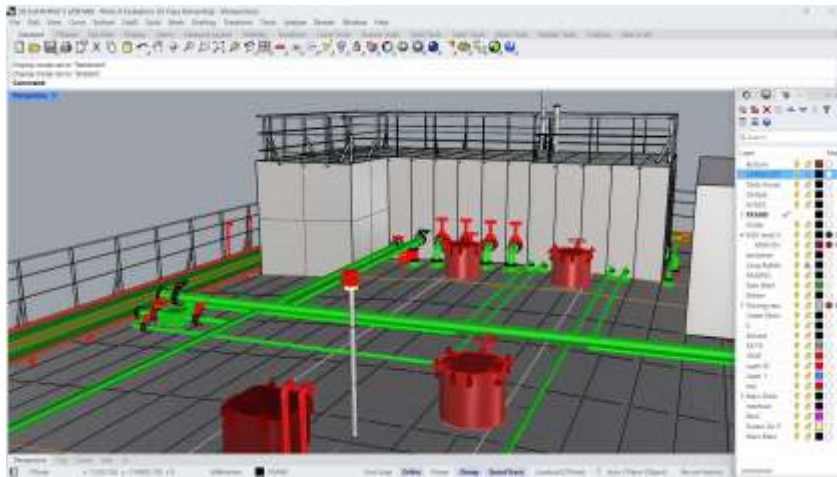
Gambar 7 : Tampilan area deck house dan ruang kargo pump



Gambar 8 : Tampilan 3D modelling manhole & pipa udara



Gambar 9 : Detail vertical ladder



Gambar 10 : Tampilan detail cargo pipe

Dalam proses pemodelan kapal oil barge dengan panjang 48,60 M, lebar 15,60 M, tinggi 5 M kurang lebih membutuhkan waktu 3 minggu. Waktu dalam proses pemodelan tentu dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti kemahiran dalam penggunaan aplikasi, kemampuan memahami gambar yang akan dilakukan pemodelan dan jenis kapal yang akan dilakukan modeling. Selain itu dari segi harga software ini cukup bersaing dengan software-software sejenisnya dimana harga dari software ini berada dibawah dari harga software 3D sejenis.

Selanjutnya setelah mendapatkan pandangan subjektif dari ujicoba pemodelan 3D secara langsung, untuk memperkuat hasil penelitian ini maka dilakukan survey terhadap beberapa orang yang telah menggunakan software “Rhinceros” guna mendapatkan pendapat dan preferensi dari sudut pandang yang berbeda.

Timestamp	Nama	Pemusahaan Tempat Bekerja Saat ini	Jabatan	Sejak kapan anda menggunakan software "Rhinceros"	Apakah tujuan anda pertama kali menggunakan software "Rhinceros"	Jelaskan proses pekerjaan apa yang anda lakukan dengan software tersebut	Apakah pendapat anda mengenai penggunaan software 3D tersebut (Tampilan, Kemudahan dalam penggunaan)	Sejauh ini apakah software tersebut membantu anda dalam menyelesaikan pekerjaan anda dengan baik	Bagaimana tanggapan anda dengan tampilan dari hasil pemodelan menggunakan software tersebut	Apakah anda juga menggunakan software 3D lain yang sejenis	Jika ya software apa yang anda gunakan dan apa kelebihan serta kekurangan software tersebut dengan "Rhinceros"
09/10/2024 09:51	Hores T S	PT. Patra Ilarim Perkasa	Engineer	2020	3D modeling	outfitting	ringan	ya	sangat bagus	Ya	lebih real visualnya
09/10/2024 16:55	Wono Prasetyo	PT. Patra Ilarim Perkasa	Structural Engineer	2019	membuat 3d	untuk membuat 3d dari detail drawing	tampilan nya realists dan mudah untuk digunakan	ya sangat membantu	tampilan nya bisa di setting sesuai kebutuhan pengguna bisa render sampai mendekati actual	Tidak	tidak
09/10/2024 17:16	Pieter	PT. Patra Ilarim Perkasa	Design Engineer	Sejak kuliah (2015)	illembuat 3D model untuk visualisasi	a. illembuat part konstruksi hidrostat yang sulit dibuat dengan proyeksi 2 dimensi seperti: - Engine Corder - Anchor Pocket b. illembuat model untuk CFD & FEA analysis (export to ANSYS) c. illembuat titik berat suatu surface d. Menghitung luasan area surface untuk perhitungan stabilitas	Mudah dan ringan (tidak membutuhkan PC high spec). Mudah karena mirip dengan AutoCAD	Ya membantu. Tapi hanya untuk sebagian pekerjaan.	Cukup untuk presentasi teknis. Untuk visualisasi sebenarnya menggunakan software render terpisah.	Tidak	
09/10/2024 14:47	Bowhan	PKP	Engineer	2020	Desain 3D	illembuat 3D kapal	Cukup mudah dan tidak perlu adaptasi terlalu banyak karena sudah terbiasa di CAD	Sangat membantu, lebih simple dan ringan	Sangat bagus dan cukup realists hasil rendernya	Ya	CAD 3D, lebih familiar namun sedikit lebih berat dari Rhino
09/10/2024 15:17	Ahmad Hais Saputra	PT. Patra Ilarim Perkasa	Production Engineer	2020	untuk membuat model 3D	membuat model 3D lambung Kapal Timaran Class Buhim	mudah dan software nya ringan	sangat membantu	bagus untuk 3D modeling	Ya	Solid Work, untuk membuat 3D lebih mudah namun aplikasinya berat dan membutuhkan laptop atau pc dengan spec yang tinggi
09/10/2024 14:48:45	Devita Tri Setyaningrum	PT. Patra Ilarim Perkasa	Production Engineer	Apr-24	3D modeling	illembuat 3D dari detail drawing & Membuat 3D Hull Barge	Tools lengkap dan mudah dipahami	Ya sangat membantu	Tampilan sangat baik & realists	Ya	Solidworks. (-) Tools kompleks, membutuhkan waktu untuk memahami. (+) Terdapat estimasi bahan material, costing, budget, memerlukan kekuatan material, mudah saat pembuatan animasi

Gambar 11 : Tampilan hasil survey

Survei ini dilakukan terhadap karyawan PT. Patria Maritim Perkasa yang sebagian besar juga menggunakan software rhinoceros. Dalam survey ini di ajukan beberapa pertanyaan mengenai software tersebut dengan merujuk beberapa parameter yang sudah ditetapkan dalam penelitian ini. Sebagian besar responden menggunakan software ini untuk pembuatan 3D detail konstruksi seperti bagian lambung utama kapal, outfitting dan beberapa bagian-bagian kapal tertentu dengan beberapa tujuan seperti menghitung luasan area yang akan di painting, mencari titik berat guna kebutuhan overturning dan beberapa area yang perlu dilakukan analisis lebih mendalam namun tetap membutuhkan software lain dikarenakan software ini tidak dapat digunakan untuk melakukan analisa tertentu.

Selanjutnya dari segi penggunaan seluruh responden berpendapat bahwasanya software ini mudah untuk digunakan dikarenakan software ini memiliki kesamaan dengan software CAD yang biasa digunakan, selain itu dikarenakan ukuran software yang cukup ringan membuat software ini dapat dioperasikan tanpa perlu menggunakan perangkat komputer dengan spek tinggi sehingga software ini menjadi pilihan yang tepat dan sangat efisien untuk digunakan. Dari segi tampilan visual yang dihasilkan berdasarkan survey bahwasannya kepuasan pengguna sangat tinggi terhadap hasil akhir pemodelan yang ditampilkan oleh software ini dimana sebagian besar berpendapat hasil dari pemodelan cukup realistis dan dapat memberikan gambaran mendekati actual nya.

4 Kesimpulan

Setelah tahapan analisis telah selesai maka dapat ditarik kesimpulan bahwasannya penggunaan software rhinoceros sejauh ini sangat efektif untuk digunakan dalam proses fabrikasi kapal dimana software ini memiliki keunggulan berupa penggunaannya yang mudah, ukuran software yang ringan, serta hasil akhir visual yang dihasilkan memberikan kepuasan yang sangat tinggi bagi pengguna software tersebut.

5 Daftar Pustaka

- [1] Kementerian Perindustrian Republik Indonesia, "*Industri Perkapalan Wujudkan RI Jadi Poros Maritim Dunia*," *kemenperin.go.id/*, pp. 1–1, Nov. 05, 2022.
- [2] KapalDanLogistik.com, "*15 Softwher Untuk Desing Kapal*," KapalDanLogistik.com. Mar. 19, 2024.
- [3] A. Bahatmaka *et al.*, "*Indonesia 2) Prodi Pendidikan Teknik Otomotif, Fakultas Teknik*," vol. 7, no. 3, 2023,
- [4] sangsemutkecil, "*Sekilas Tentang Rhinoceros*," *sangsemutkecil*, pp. 1–1, Nov. 2016, Accessed: Mar. 19, 2024.