PROSIDING, Seminar Teknologi Kebumian dan Kelautan (SEMITAN III)
Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya (ITATS), Indonesia, 10 Juli 2021
ISSN 2686-0651
Vol. 3, No. 1, Juli 2021

OPTIMALISASI PIPING 3D MODELING UNTUK MENUNJANG SISI TEKNIS DAN EKONOMIS DESAIN LAYOUT BILGE SYSTEM KAPAL HARBOUR TUG 2X1600 HP

Eka Nur Laily[1], Erifive Pranatal[1], Pramudya Imawan[1]

[1]Jurusan Teknik Perkapalan, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Jln. Arief Rahman Hakim, 100 Surabaya

e-mail : ekanurlaily90@gmail.com

ABSTRAK

Bilge system merupakan salah satu system yang berfungsi sebagai keselamatan kapal, karena system ini berguna untuk memindahkan fluida apabila terjadi rembesan pada kapal dari dalam kapal menuju ke luar kapal melalui overboard. Maka pipa Bilge system salah satu system perpipaan yang penting dalam kapal. Penempatan atau penginstalan pipa bilge ini sangat penting di dalam kapal, dengan memperhatikan jalur yang dilalui, ruang kosong yang ada di dalam kapal dan dengan memperhatikan keberadaan perpipaan sistem lain serta outfitting yang ada pada kapal tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalisasi peletakan pipa bilge system pada kapal Harbour Tug 2X1600HP dengan membuat gambar 3D Modeling menggunakan Software Catia V5 guna mengetahui secara lebih detail sambungan antar pipa, jumlah material pipa dan komponen lain dalam satu sistem tersebut. Data yang digunakan dalam penelitian ini di peroleh dari perusahaan yang sedang membangun kapal ini. Metode yang digunakan adalah metode kuantitatif memiliki sifat yang khusus, terperinci dan statis. Alur dari penelitian kuantitatif sudah direncanakan dari awal dan tidak dapat diubah. Penelitihan dimulai dengan proses pengumpulan data, pembuatan 3D Modeling, gambar produksi, Material Take Off dan total biaya. Dengan menggambar 3D modeling menggunakan Software Catia V5 kita dapat meminimalisir kerjadinya kesalahkan ketika dalam proses pemasangan atau penginstalan pipa di lapangan, kita juga dapat mengetahui material yang dibutuhkan untuk suatu sistem pada kapal yang sedang dibangun, hal ini tentu berdampak pula terhadap material yang akan terbuang, semakin kecil kemungkinan material terbuang. Tentu hal ini juga berdampak terhadap jam kerja orang, semakin sedikit kesalahan yang terjadi di lapangan maka waktu yang dibutuhkan pekerja lapangan untuk menyelesaikan pekerjaan akan semakin cepat dan mudah.

kata kunci : *Bilge system,*gambar 3D modeling, gambar produksi, *software Catia V5.*

PENDAHULUAN

Indonesia adalah Negara Kepulauan terbesar di dunia yang terdiri dari 17.504 Pulau. Indonesia juga disebeut sebagai Negara maritim karena sebagian mempunyai wilayah kelautan yang sangat luas, sebagian besar wilayah Indonesia berupa lautan (perairan). Lautan bukan pemisah namun penghubung antar pulau, maka dari itu transportasi laut sangat penting dan dibutuhkan di Indonesia. Kapal adalah transportasi laut, macam – macam jenis kapal sesuai dengan kapasitas dan kegunaannya. Ada kapal penumpang, ada kapal barang, dan masih banyak lagi. (Abdiyanto, 2019)

Kapal dibangun sesuai dengan prinsipnya yakni bertujuan untuk mengangkut barang maupun penumpang untuk mempermudah segala kegiatan dari pulau satu ke pulau yang lain. untuk menunjang kinerja atau operasi kapal dilaut agar tetap beroperasi dengan baik maka dibutuhkan system penunjang yang saling perkaitan antara system satu dengan system yang lain. jika salah satu system bermasalah maka operasi kapal tersebut juga akan terhambat. Oleh sebab itu untuk membangun sebuah kapal harus memperhatikan peraturan yang telah ada dan telah diatur di undang – undang sesuai ketentuan yang menyangkut angkutan diperairan, selain itu kapal juga harus di lengkapi dengan peralatan keselamatan. (Wahyu dkk, 2015)

Selain kapal barang dan kapal penumpang ada juga jenis kapal pemandu yang disebut juga dengan kapal Tugboat yang berfungsi untuk memandu kapal besar pada jalur yang berbahaya, memperbaiki kapal di laut yang tidak memungkin kan untuk melakukan perbaikan dipelabuhan, menarik dan mendorong kapal di pelabuhan yang mengalami kendala atau tersangkut disisi pelabuhan, digunakan pula untuk menarik kapal tongkong, serta melakukan pemadaman api dan salvage di laut. (Fajar dkk, 2020) Ditinjau dari fungsinya kapal tugboat biasa beroperasi pada medan yang sulit seperti, laut

ISSN 2686-0651
Vol. 3, No. 1, Juli 2021

dangkal yang berkarang, sungai kecil sampai laut luas antar pulau. Sehingga *Tugboat* harus dapat melakukan manuver yang lebih baik dari pada kapal lain. (Damanik dkk, 2016)

Untuk menunjang kapal *Tugboat* dapat beropasi dengan baik maka kapal dilengkapi dengan berbagai system yang mendukung segala kinerja kapal. Antara lain terdiri dari system bilge dan ballast, system sanitary dan sewage, system bahan bakar dan system kelistrikan. setiap kapal dilengkapi dengan dengan permesinan yang terdiri dari mesin utama (induk), mesin bantu dan pompa – pompa yang diengkapi dengan instalasi perpipaan dengan system yang sudah disebutkan diatas. Pada kapal instalasi perpipaan berguna untuk memindahkan fluida dari kapal ke luar kapal atau sebaliknya, mengalirkan fluida dari satu tanki ke tanki yang lain, dan dari suatu tanki ke permesinan kapal. Dalam hal ini penulis akan membahas mengenai system bilge pada kapal Tugboat. (Wahyu dkk, 2015),

Bilge system merupakan salah satu system yang berfungsi sebagai keselamatan kapal, karena system ini berguna untuk memindahkan fluida apabila terjadi kebocoran pada kapal akibat kandas dari dalam kapal menuju ke luar kapal melalui overboard. Selain itu bilge system juga berfungsi untuk memisahkan air dengan lumpur atau fluida lain. cara kerja bilge system ini adalah menampung zat cair kedalam suatu tanki yang bernama bilge well, kemudian dihisap dengan pompa bilga dengan ukuran tertentu untuk dikeluarkan dari kapal melalui overboard dengan ketinggian yang sudah ditentukan. Pipa Bilge system salah satu system perpipaan yang penting dalam kapal, system yang harus ada disuatu kapal.

Atas dasar ini penulis membuat topik mengenai "Optimalisasi Piping 3D Modeling untuk menunjang sisi Teknis dan Ekonomis desain layout bilge system kapal Harbour Tug 2x1600HP".

TINJAUAN PUSTAKA

Tug Boat

Kapal Tug Boat merupakan tipe kapal tunda. Kapal ini mempunyai fungsi utama untuk menarik dan mendorong kapal lain di pelabuhan yang mengalami kendala atau tersangkut disisi pelabuhan, kapal ini juga digunakan untuk menarik kapal tongkang, kegunaan lain dari kapal tugboat antara lain untuk memandu kapal besar pada jalur yang berbahaya, membawa crew atau material ke tengah laut untuk memperbaiki kapal yang rusak yang tidak memungkinkan untuk melakukan perbaikan di pelabuhan, serta melakukan pemadaman api dan salvage di laut.

Bilge Sistem

Bilge system merupakan salah satu system yang berfungsi sebagai keselamatan kapal, karena system ini berguna untuk memindahkan fluida apabila terjadi kebocoran pada kapal akibat kandas dari dalam kapal menuju ke luar kapal melalui overboard. Cara kerja bilge system ini adalah menampung zat cair kedalam suatu tanki yang bernama bilge well, bilge well digunakan untuk menampung kebocoran pipa dari system pendingin atau air buangan dari ruang muat serta digunakan untuk memompa bilga dari limbah atau air yang telah bercampur minyak pelumas atau bahan bakar kamar mesin.

Software Autocad

AutoCAD adalah perangkat lunak komputer CAD yang dikembangkan oleh Autodesk yang dapat digunakan untuk untuk menggambar 2 dimensi dan 3 dimensi. Produk AutoCAD, secara keseluruhan, adalah software CAD yang paling banyak digunakan di dunia. Insinyur sipil, land developer, arsitek,insinyur mesin, desainer interior dan lain-lain sebagian besar menggambar dengam menggunakan AutoCAD. Karena AutoCAD merupakan software dasar untuk menggambar, format data Autocad juga bisa dipertukarkan (interchange file format) dengan format data DXF. Sedangkan format data asli dari AutoCAD adalah DWG. Akhir-akhir ini AutoCAD sudah mendukung DWF, sebuah format yang diterbitkan dan dipromosikan oleh Autodesk untuk mempublikasikan data CAD.

Software Catia V5

CATIA (sebuah akronim dari aplikasi interaktif tiga dimensi dibantu komputer) merupakan software multi-platform software suite untuk desain dibantu komputer (CAD), komputer dibantu manufaktur (CAM), dibantu komputer engineering (CAE), PLM dan 3D terbesar didunia, dikembangkan oleh perusahaan Prancis Dassault Systèmes.

Gambar Produksi

Gambar produksi disebut juga dengan gambar kerja yang digunakan untuk membantu pengerjaan lapangan. Gambar produksi adalah gambar lengkap yang merinci pembuatan atau perakitan yang dilengkapi dengan jenis material, dimensi, posisi benda, benda-benda lain disekitar objek, keterangan sambungan, penamaan objek dan lain-lain.

ISSN 2686-0651
Vol. 3, No. 1, Juli 2021

Material Take Off

Material Take Off adalah tabel yang berisikan material atau semua komponen yang ada pada bilge system, seperti pipa, sambungan (flange, elbow, reducer, dll), valve, mur dan baut lengkap dengan dimensi panjang, tipe, bahan, dan jumlah barang yang dibutuhkan. Material Take Off berguna numtuk mengetahui jumlah material yang dibutuhkan dalam suatu system sehingga kita juga dapat mengetahui perkiraan harga yang perlu dikeluarkan untuk system tersebut.

Aspek Ekonomis

Dari segi ekonomis penulis membahas pengolahan data yang meliputi hal-hal yang berhubungan dengan perencanaan biaya pekerja dan investasi yang dibutuhkan untuk membuat instalasi bilge system kapal Harbour Tug 2x1600 HP. Hal ini dapat diperolah dari hasil total material take off dan harga setiap unit material yang dibutuhkan. Selain itu dari spooling yang sudah dibuat kita bisa tau tiap spool membutuhkan berapa hari kerja, jadi dapat diketahui jam kerja orang dari banyaknya spool dari estimasi tiap spool.

Dengan adanya spool juga berpengaruh dengan waktu pengerjaan dan jumlah material, waktu pengerjaan system ini menjadi lebih cepat karena sudah ada gambar spool yang rinci dan material tidak ada yang terbuang karena spool dilengkapi dengan jumlah material, jenis dan quantity material yang dibutuhkan.

METODE

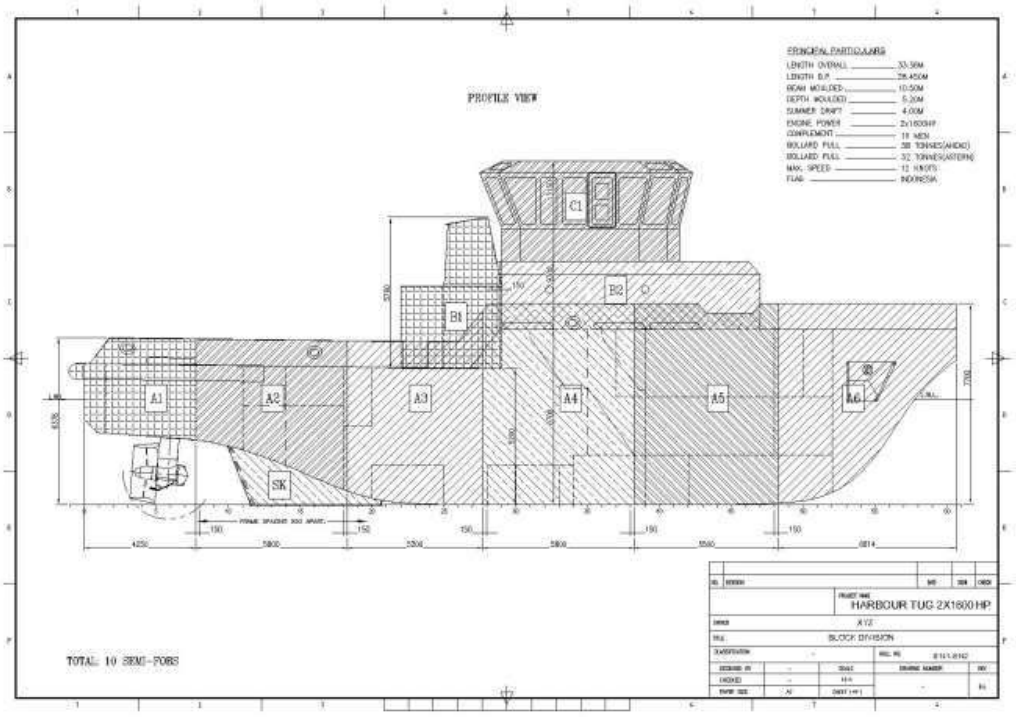
Metodelogi yang digunakan oleh penulis dalam melakukan penelitian ini adalah simulasi komputrisasi yang menggunakan bantuan komputer untuk mensimulasi dalam perancangan sistem Bilge pada kapal Harbour Tug 2X1600 HP ini.

1. *Software AutoCad.*
2. *Software Catia V5.*

HASIL DAN DISKUSI

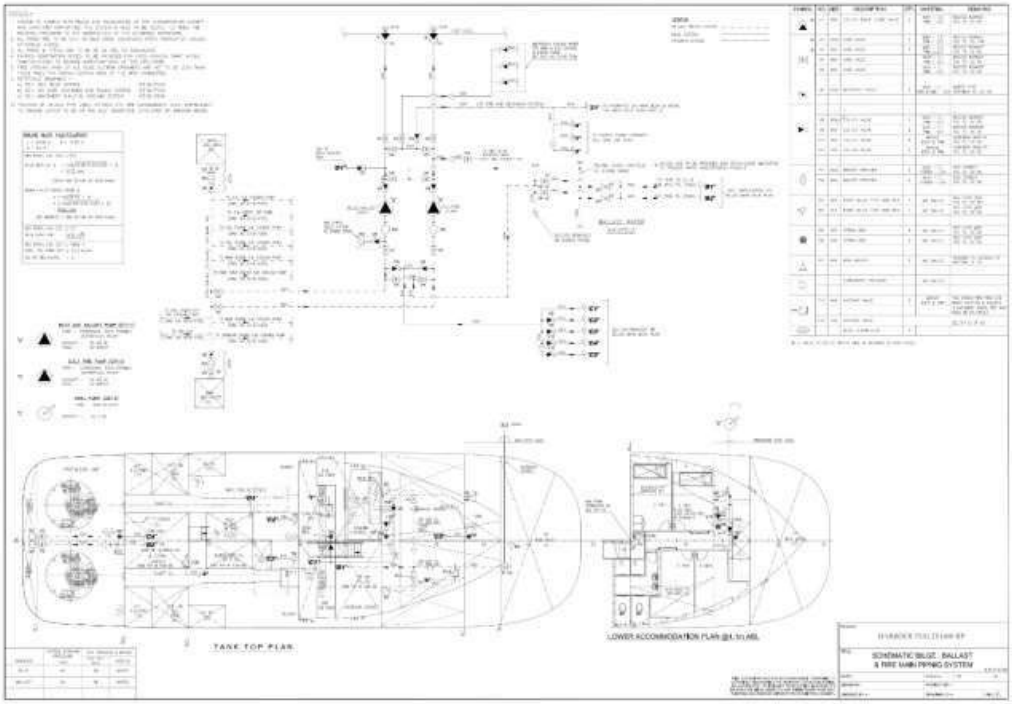
Pengumpulan Data

Data yang sudah di peroleh oleh penulis dalam mengerjakan paper ini:

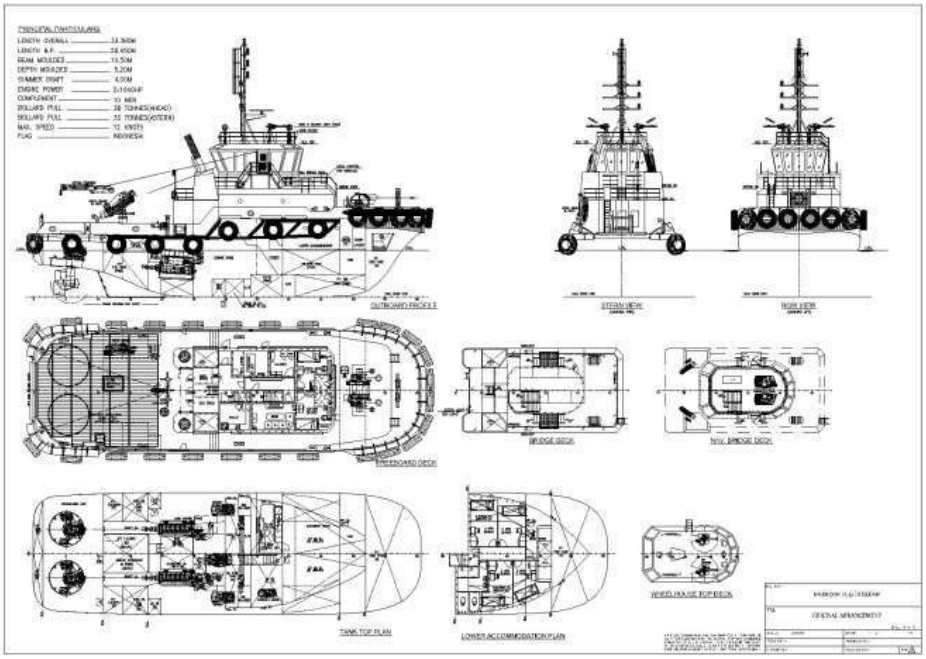


Gambar 1. Gambar Blok Divisi Kapal Harbour Tug 2X1600 HP

ISSN 2686-0651
Vol. 3, No. 1, Juli 2021

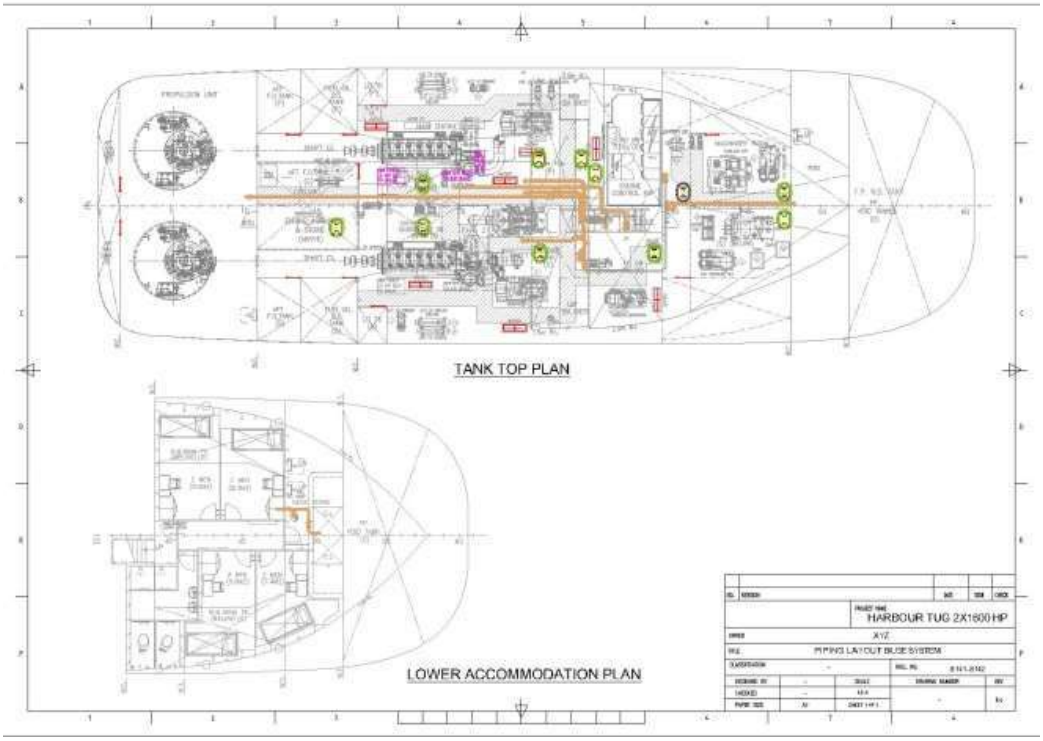


Gambar 2. Skematik Bilge sistem Kapal Harbour Tug 2X1600 HP



Gambar 3: Rencana Umum Kapal Harbour Tug 2X1600 HP

ISSN 2686-0651
Vol. 3, No. 1, Juli 2021

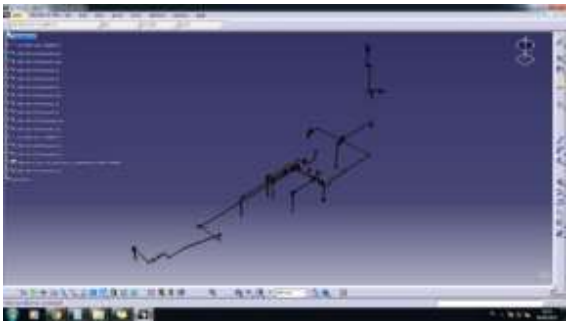


Gambar 4: Piping Layout Bilge sistem Kapal Harbour Tug 2X1600 HP

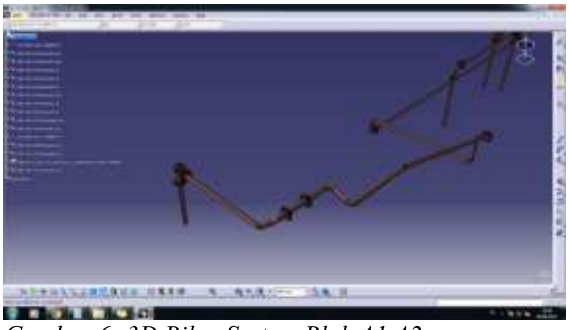
Membuat gambar 3D pipa Bilge sistem

Setelah semua data yang diperlukan sudah lengkap dan terpenuhi, kemudian langkah berikutnya yakni membuat gambar 3D Modeling pipa Bilge sistem kapal Harbout Tug 2X1600 HP. Dalam tahap ini penulis menggunakan bantuan *Software Catia V5* untuk menarik dan menggambarkan pipa bilge sistem kapal Harbour Tug 2X1600 HP.

Pipa ditarik atau digambarkan sesuai dengan data yang sudah ada, mulai dari ukuran pipa, posisi pipa, jalur pipa, serta komponen lain dalam sistem sesuai dengan gambar skematik yang ada. Pada *Software Catia V5* ini sudah tersedia berbagai ukuran pipa, kita dapat mengatur dan memilih ukuran pipa yang akan dibuat, tentu dengan titik posisi yang diinginkan pula.

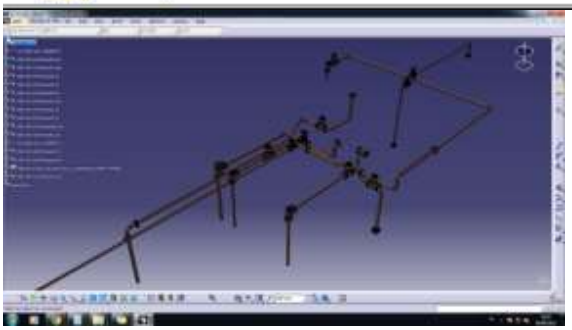


Gambar 5: 3D Model Bilge System



Gambar 6: 3D Bilge System Blok A1,A2

ISSN 2686-0651
Vol. 3, No. 1, Juli 2021



Gambar 7: 3D Bilge System Blok A3,A4,A5



Gambar 8: 3D Bilge System Blok A6

Dengan bantuan *Software Catia V5* kita dapat lebih mudah menggambar 3D model perpipaan, karena sudah dilengkapi dengan fitur-fitur 3D yang mendukung, seperti ukuran pipa, bentu sambungan, dll. Dengan membuat gambar 3D modeling kita dapat meminimalisir kerjadinya kesalahkan ketika dalam proses pemasangan atau penginstalan pipa di lapangan, kita juga dapat mengetahui material yang dibutuhkan untuk suatu sistem pada kapal yang sedang dibangun, hal ini tentu berdampak pula terhadap material yang akan terbuang, semakin kecil kemungkinan material terbuang. Tentu hal ini juga berdampak terhadap jam kerja orang, semakin sedikit kesalahan yang terjadi di lapangan maka waktu yang dibutuhkan pekerja lapangan untuk menyelesaikan pekerjaan akan semakin cepat dan mudah.

SIMPULAN

Setelah semua data yang dibutuhkan sudah lengkap, gambar skematik, gambar blok divisi, gambar rencana umum (*General Arrangement*). Kemudian kita membuat piping layout bilge system dengan menggunakan *Software AutoCad*, setelah itu membuat gambar 3D Modelling dengan menggunakan *Software Catia V5.*

Dengan membuat gambar 3D modeling kita dapat meminimalisir kerjadinya kesalahkan ketika dalam proses pemasangan atau penginstalan pipa di lapangan, kita juga dapat mengetahui material yang dibutuhkan untuk suatu sistem pada kapal yang sedang dibangun, hal ini tentu berdampak pula terhadap material yang akan terbuang, semakin kecil kemungkinan material terbuang. Tentu hal ini juga berdampak terhadap jam kerja orang, semakin sedikit kesalahan yang terjadi di lapangan maka waktu yang dibutuhkan pekerja lapangan untuk menyelesaikan pekerjaan akan semakin cepat dan mudah.

DAFTAR PUSTAKA

Abdiyanto, R., 2019, *Re-Desain Sistem Instalasi Lay-Out Engine Room, Bilge System, Ballast System, Fire Main System, Domestik Fresh Water dan Sea Water Supply Kapal SV. Garuda Offshore,* Program Studi D3 Teknik Bangunan Kapal, Surabaya, 2019.

Damanik, L., Pujo, I. M., Arswendo, B. A., 2016, *Kajian Teknit Kekuatan Konstruksi Kapal Tugbout 2 x 800 HP dengan Metode Elemen Hingga,* Program Studi S1 Teknik Perkapalan, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro, Semarang.

Fajar, R., dan Basuki, M., 2020, *Perhitungan Berat Kapal Kosong Sebagai Fungsi dari Daya Mesin Utama*, SEMITAN II, Fakultas Teknolgoi Mineral dan Kelautan, ITATS, Vol. 2, No. 1, Juni 2020.

Wahyu, B. S. B., Sasmito, E. H., dan Jokosisworo, S., 2015, *Aplikasi Open Source CAD Untuk Penggambaran Sistem Perpipaan Pada Kapal Feeder Container Tipe Katamaran,* Program Studi S1 Teknik Perkapalan, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia.

Wahyuddin, M., 2010, *Sistem Bilge Kapal,* http://kapalcargo.blogspot.com/2010/07/sistem-bilga-pada-kapal-clean-bilge.html (diakses 20 oktober 2020).