

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Sistem Pemipaan

Pipa adalah suatu batang silinder berongga yang dapat berfungsi untuk dilalui atau mengalirkan zat cair, uap, gas ataupun zat padat yang dapat dialirkan yang berjenis serbuk/tepung. Untuk pembuatan pipa baja dapat dibuat dengan beberapa metode antara lain *seamless pipe*, *butt welded pipe* dan *spiral welded pipe*. Pembuatan pipa disesuaikan dengan kebutuhan dan dibedakan dari batas kekuatan tekanan, ketebalan dinding pipa, temperatur zat yang mengalir, jenis material berkaitan dengan korosi dan kekuatan pipa tersebut. Pada penamaan pipa terdiri dari jenis pipa, dan ukuran pipa / diameter pipa. Diameter pipa sendiri dibagi dua : diameter luar dan diameter dalam, selain itu ada yang menamakan pipa dari ketebalan pipa yaitu ketebalan antara diameter luar dan diameter dalam dan sekarang dikenal dengan istilah *schedules*. Untuk instalasi pipa dikapal, pipa-pipa tersebut tidak hanya pipa lurus melainkan terdapat belokan, cabang, mengecil, naik dan turun. Panjang dari pipa beraneka ragam, ada yang panjang ataupun pendek. (sumber : maritimeworld, 2011/03, pipa adalah suatu batang silinder).



Gambar 1 Sistem pemipaan

Sumber : Imangjoe, 2011/06, sistem permesinan kapal

2.2 Macam-macam Sambungan pemipaan

Sambungan pipa adalah sebuah benda yang dipergunakan untuk menyambung dua buah pipa atau lebih dan bisa berbentuk *elbow*, *tee*, *reducer* dan lain-lain. Dalam proses menyambung pipa baja menggunakan *fitting*, tentunya akan di pelajari terlebih dahulu apakah sambungan yang akan dibuat tersebut bersifat tetap dan tidak bisa dibuka atau sambungan tersebut diinginkan sewaktu-waktu dapat dibuka untuk keperluan *maintenance* atau perbaikan. Oleh karena itu sambungan pipa secara garis besar terbagi menjadi 2 jenis, yaitu :

1. Sambungan las (*but weld joint*)

Sesuai namanya, maka untuk menyambungkan dua buah pipa ia menggunakan las. Tipe sambungan pipa jenis ini cocok untuk pipa yang berukuran besar, ketahanan atas kebocorannya cukup bagus, sambungannya dapat di cek kualitasnya menggunakan radiography. Namun kelemahannya, jenis sambungan akan mempengaruhi aliran *fluida*. Karena las-lasan yang berada di dalam pipa, tidak bisa dikontrol atau kita bersihkan. Disamping itu, sebelum pipa kita sambung, kita butuh persiapan seperti membentuk *groove* / perekat terlebih dahulu. Jenis sambungan ini banyak digunakan dalam sistem pemipaan. biasanya yang tidak menggunakan sambungan ini kalau di *utility water*, misalnya untuk bersih bersih, karena di khawatirkan air akan tercampur logam dari lasan tersebut, bisa berbahaya nanti kalau di airnya gunakan untuk mencuci muka. (Sumber : Chris Pearson, 2014/08, belajar-jenis-jenis-dan-macam-macam)



Gambar 2 sambungan las pipa

Sumber : Didik Sudiharjo,22/6/13,pengelasan

Bagian pipa yang membengkok / *elbow* bagian pipa ini digunakan untuk mengatur atau menyambung bentuk pipa atau pipa yang di bengkokkan agar sesuai dengan lokasi atau tempat yang di inginkan.



Gambar 3 *elbow* / pipa yang bengkok

Sumber : KM. Shinpo 88

2. Sambungan ulir / *screwed pipe joint*

Sambungan jenis ulir adalah sambungan yang menggunakan ulir untuk merekatkan dua pipa. Keuntungan menggunakan sambungan ulir adalah mudah di aplikasikan di lapangan dan sambungan ulir bisa di aplikasikan jika pengelasan tidak di ijinakan karena dapat menimbulkan bahaya kebakaran. Kerugiannya, sambungan bisa bocor dikarenakan *seal* / perapat yang digunakan tidak baik. Sambungan ulir tidak dapat di gunakan untuk menyambung pipa yang *korosif*. Kekuatan pipa turun karena ulir sudah memakan ketebalan pipa. (Sumber : Chris Pearson, 2014/08, belajar-jenis-jenis-dan-macam-macam)



Gambar 4 Sambungan Ulir

Sumber : Arudamkana,12/09/2012, sambungan pipa bor

3. Sambungan *Flange*

Flange adalah suatu bagian dari pipa yang berfungsi sebagai penyambung, terletak pada bagian ujung pipa yang mempunyai lubang-lubang baut untuk mengikat ujung sambungan pipa agar kuat. Penyambungan pipa di tengahnya terdapat *packing* untuk mencegah terjadinya kebocoran pada sambungan pipa. (Sumber : Chris Pearson, 2014/08, belajar-jenis-jenis-dan-macam-macam)



Gambar 5 *flange* / sambungan pipa

Sumber : Featured,Flange,id-migas,2014/12/ jenis dan fungsi flange

2.3 Macam-macam Ukuran Pipa

Diameter, Ketebalan, *Schedule* : Spesifikasi umum dapat dilihat pada *ASTM / American Society of Testing Materials*. Dimana diterangkan mengenai Diameter, Ketebalan serta *schedule* pipa. Diameter Luar / *Outside Diameter* ditetapkan sama, walaupun ketebalan / *thickness* berbeda untuk tiap *schedule*. Diameter dalam / *Inside Diameter* ditetapkan berbeda untuk setiap *schedule*. Diameter Nominal adalah diameter pipa yang dipilih untuk pemasangan perdagangan / *commodity*. Ketebalan dan *schedule*, sangatlah berhubungan, hal ini karena ketebalan pipa tergantung daripada *schedule* pipa itu sendiri. *Schedule* pipa ini dapat dikelompokkan sebagai berikut :

1. *Schedule* 5, 10 , 20, 30, 40, 60, 80, 100, 120, 160.
2. *Schedule standard*
3. *Schedule Extra strong / XS*
4. *Schedule double Extra Strong / XXS*
5. *Schedule special*

Dengan dikelompoknya *schedule* tersebut, maka timbul perbedaan-perbedaan *schedule*. Perbedaan antar *schedule* ini dibuat guna :

- a. Menahan *internal pressure* dari aliran
- b. Kekuatan dari material itu sendiri / *Strength of material*
- c. Mengatasi karat
- d. Mengatasi kegetasan pipa.

(sumber : Chris Pearson, 2014/08, belajar-jenis-jenis-dan-macam-macam)

Schedule yang dipakai kapal atau diperindustrian menggunakan ukuran yang sama. Tergantung untuk instalasi apa *schedule* digunakan, *schedule* dibagi menurut ukuran pipa berdasarkan kapasitas tangki. Kapasitas Tangki (ton), Diameter dalam pipa dan *fitting* (mm), Berikut rincian ukuran seperti dibawah ini:

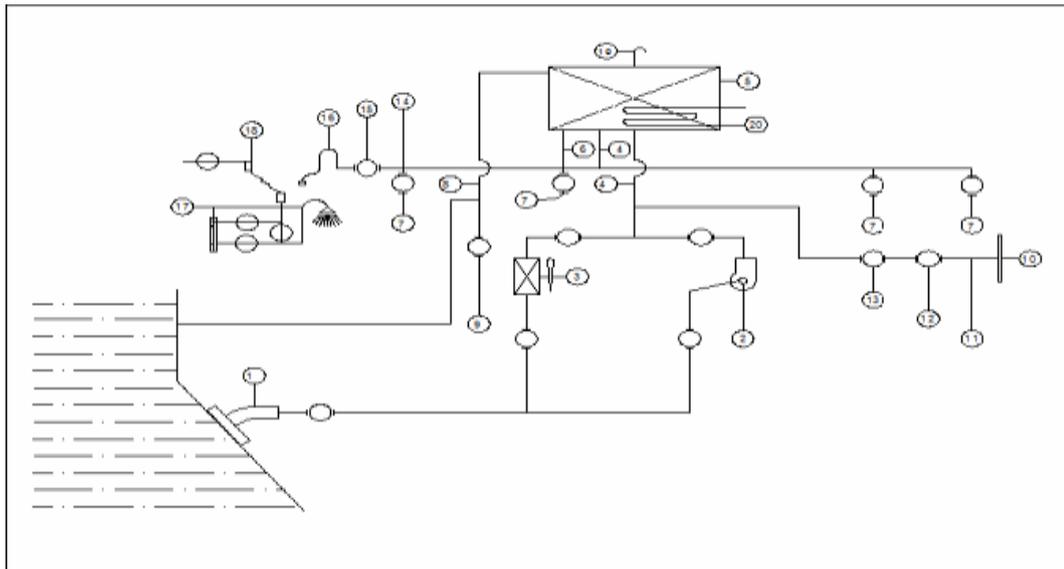
- | | | | |
|--------------------|----------|--------------------|---------|
| a. 0 – 20 ton | = 60mm | b. 20 – 40 ton | = 70mm |
| c. 40 – 75 ton | = 80mm | d. 75 – 120 ton | = 90mm |
| e. 120 – 190 ton | = 100mm | f. 190 – 265 ton | = 110mm |
| g. 265 – 360 ton | = 125mm | h. 360 – 480 ton | = 140mm |
| i. 480 – 620 ton | = 150mm | j. 620 – 800 ton | = 160mm |
| k. 800 – 1000 ton | = 175mm | l. 1000 – 1300 ton | = 200mm |
| m. 1300 – 1700 ton | = 215mm. | | |

2.4 Instalasi Sistem Pemipaan dan Warna Pipa

Instalasi pipa adalah suatu rangkaian pipa yang saling terhubung. Yang dapat mengalirkan suatu *zat* cair, gas, angin dan lain-lain. Untuk menunjang sistem kerja dari suatu pengoperasian mesin yang memerlukan sistem instalasi pemipaan. Instalasi pipa dikapal terdiri dari beberapa jenis :

- a. Sistem instalasi pipa air laut / *sea water piping system*

Sesuai dengan fungsinya instalasi pipa air laut digunakan untuk mengalirkan air laut dari satu tanki ke tanki lainnya, dari luar ke dalam kapal, dari kapal ke laut dan lain sebagainya. (Sumber : GUSZAZIF TITAH P, eprints.undip, 26658/5/piping sistem)



Gambar 6. Diagram Sistem Air Laut

Sumber : GUSZAZIF TITAH P, eprints.undip, 26/8/15/piping sistem

Keterangan :

- | | |
|-----------------------------|-------------------------------|
| 1. Katup <i>Sea Chest</i> | 11. Pipa Utama |
| 2. Pompa <i>Centrifugal</i> | 12. <i>Reduction Valve</i> |
| 3. Pompa Tangan | 13. <i>Stop Valve</i> |
| 4. Pipa Utama | 14. <i>Service Connection</i> |
| 5. Tangki Dinas | 15. <i>Stop Valve</i> |
| 6. Pipa Pembagi | 16. <i>Hose</i> |
| 7. Tempat-Tempat Penggunaan | 17. Kran |
| 8. Pipa Limbah | 18. Pipa Air Cuci |
| 9. Katup <i>Test</i> | 19. Pipa Udara |
| 10. <i>Fire Main</i> | 20. <i>Heating Coil</i> |

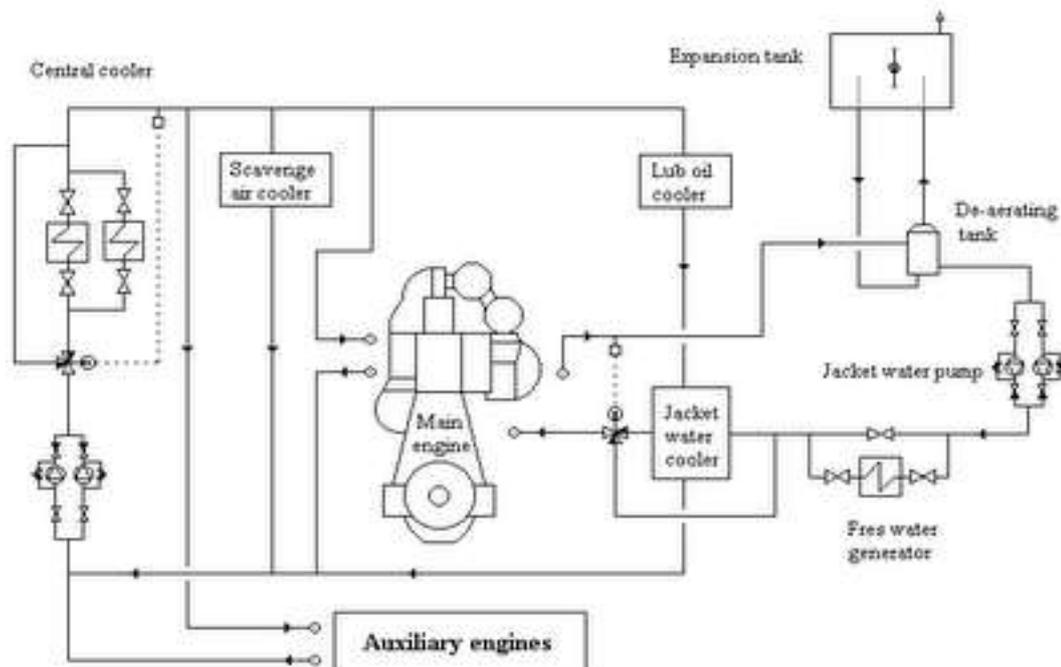


Gambar 7 sistem pipa air laut dikapal

Sumber : KM. SHINPO 88

b. Sistem instalasi pipa air tawar / *fresh water piping system*

Sesuai dengan fungsinya , instalasi pipa air tawar / *fresh water* digunakan untuk mengalirkan air tawar dari satu tanki ke sistem yang di butuhkan, dari luar kedalam kapal pada saat pengisian air tawar. (Sumber : GUSZAZIF TITAH P, eprints.undip, 26658/5/piping sistem)



Gambar 8 instalasi pipa air tawar

Sumber : GUSZAZIF TITAH P, eprints.undip, 26658/5/piping sistem

Dengan sistem instalasi pipa air tawar diatas menjelaskan dimana pipa di aliri air tawar dari suatu tempat yang bertekanan tinggi ke tekanan yang rendah, biasanya di gunakan untuk mengairkan air tawar untuk pendinginan mesin dari ekspansi ke bagian mesin yang membutuhkan pendinginan (*jacket cooling*) selain itu juga di gunakan untuk mengalirkan air tawar dari tanki air tawar ke akomodasi pipa air tawar di tandai dengan cat atau list warna biru dan juga kran *valve* nya.



Gambar 9 sistem pipa air tawar dikapal

Sumber : KM. SHINPO 88

c. Sistem instalasi pipa bahan bakar / *fuel oil piping system*

Sistem Instalasi pipa bahan bakar / *Fuel Oil* digunakan untuk mengalirkan kebutuhan bahan bakar dari tanki bahan bakar ke sistem di permesinan dan dari luar ke dalam kapal pada saat pengisian bahan bakar. Pengaliran bahan bakar menggunakan sarana pompa, dapat berupa pompa bahan bakar atau pompa transfer bahan bakar, pompa ini disebut pompa bahan bakar / *Fuel Oil pump and Fuel Oil Transfer pump*. Selanjutnya dari pompa pengaturan aliran bahan bakar juga dikontrol dengan menggunakan katup atau *valve*. (Sumber : GUSZAZIF TITAH P, eprints.undip, 26658/5/piping sistem)

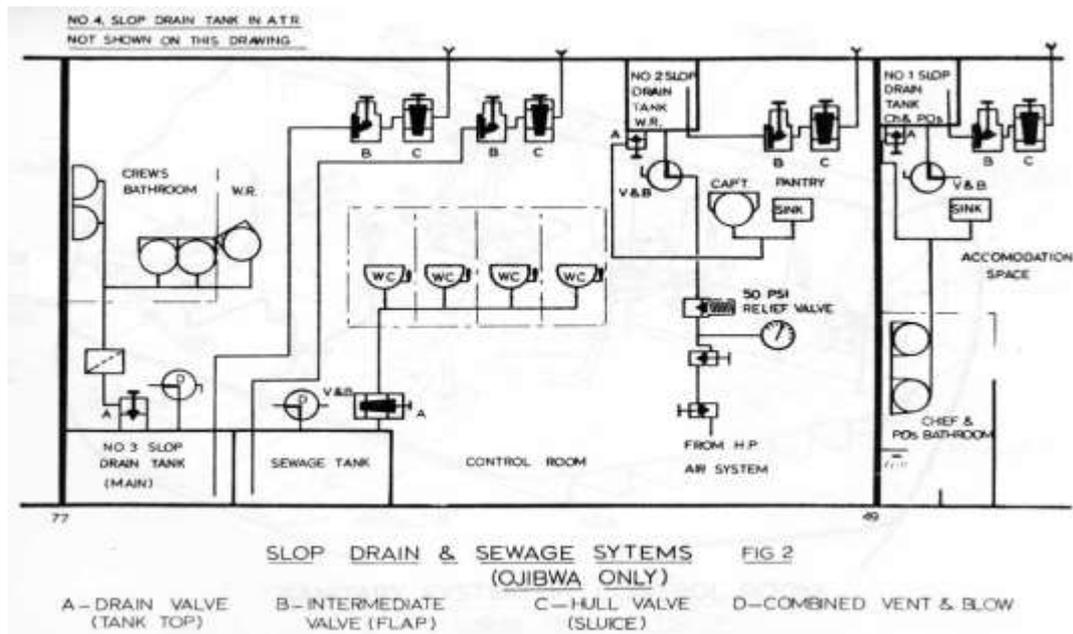


Gambar 10 instalasi pipa bahan bakar / *bunker line*

Sumber : KM. SHINPO 88

d. Sistem pipa air kotor / *sewage piping sistem*

Instalasi pipa air kotor / *sewage piping sistem* digunakan untuk mengalirkan air kotor dan air limbah dikapal dari dan ke tanki *sewage* di dalam kapal. Pengaliran *sewage* menggunakan sarana pompa, berupa pompa *sewage / sewage pump*. Air kotor / *sewage* berasal dari buangan *water closet* dari setiap ruang akomodasi, yang mengalir ke tanki *sewage* secara *gravity* atau dengan tekanan air bilas / *flushing*, selanjutnya dari tanki *sewage* akan dipompa keluar kapal sesuai dengan peraturan pembuangan limbah. Pengaturan aliran air kotor juga dikontrol dengan menggunakan sistim katub / *valve*. (Sumber : GUSZAZIF TITAH P, eprints.undip, 26658/5/piping sistem)



Gambar 11. Sistem instalasi pipa kotor / *sewage piping system*

Sumber : GUSZAZIF TITAH P, eprints.undip, 26658/5/piping sistem

2. Warna-warna Pada Instalasi Pipa diatas Kapal.

Dikapal terdapat begitu banyak instalasi pipa, dari sekian banyak instalasi pipa dikapal. Masing-masing instalasi dapat dibedakan dengan warna *list* atau warna yang ada pada pipa. Dan warna pada sistem pemipaan menurut standart IMO untuk instalasi pemipaan dikapal sebagai berikut :

- Warna Biru / *Blue*, Menunjukkan Tangki / Pipa *Fresh Water* / Air Tawar.
- Warna Merah / *Red*, Menunjukkan Tangki / Pipa *Fuel Oil* / Bahan Bakar.
- Warna Hijau / *Green*, Menunjukkan Tangki / Pipa *Sea Water* / Air Laut.
- Warna Kuning / *Yellow*, Menunjukkan Tangki / Pipa *Lubricating Oil*.
- Warna Putih / *White*, Menunjukkan Pipa *Air System* / Udara.
- Warna Hitam / *Black*, Menunjukkan Tangki / Pipa Air Got / *Bilges*.
- Warna Abu-Abur, *Silver*, Perak Menunjukkan Cerobong Asap.

(Sumber : Sahputra Butar, 2015/09/warna-warna diatas kapal menurut imo)

2.5. Gambaran umum Km. Shinpo 88

Didirikan di Pontianak pada 12 Februari 1986, PT Anugrah Terigas Bahari merupakan salah satu perusahaan di Pontianak yang merintis pelayaran pengiriman barang dalam cargo melalui jalur laut. Perseroan yang beralamat di Jl. Moh. Hambal No 56 Pemangkat - Kalimantan Barat ini, mengawali kegiatan operasional bongkar muat cargo dengan kapal sewaan. Namun seiring dengan perkembangan usahanya, perseroan terus berbenah diri, meningkatkan kompetensi, memperbanyak armada serta memperluas jangkauan layanan. Hasilnya, perseroan kini telah menjadi perusahaan yang cukup besar dalam industri pelayaran nasional Indonesia, serta memiliki sarana pelabuhan tersendiri guna menjamin efisiensi dan ketepatan waktu pengiriman.

ATB mempunyai 5 armada kapal berjenis general cargo yang salah satunya adalah km. shinpo 88, 7 armada kapal *tugboat* dan 15 kapal tongkang, dengan sedemikian. Armada yang dimiliki oleh perseroan ini telah cukup mendukung untuk kegiatan pelayaran sungai yang sebagian besar Kalimantan adalah pemasok kelapa sawit terbesar di Indonesia. Dan Kalimantan mempunyai sektor daerah transportasi perairan yang lebih dominan daripada daratan. Berdasarkan faktor tersebut perseroan ini terus berkembang sedikit demi sedikit. Untuk memperluas jangkauan PT Anugrah Terigas Bahari bekerja sama dengan PT Samura Raya, yang berkantor pusat di Semarang. Dengan terbukanya kerja sama ini PT Anugrah Terigas Bahari mengirimkan 4 Armada kargonya untuk melayani pengiriman dari Semarang ke Pontianak salah satunya adalah km. shinpo 88.

Km. Shinpo 88 yang sebelumnya memiliki nama km terigas 5 merupakan kapal buatan jepang tahun 1988 dan datang ke Indonesia pada tahun 2013 dan dimiliki oleh perusahaan lampung yaitu PT. ANUGRAH TERIGAS BAHARI kapal ini merupakan kapal cargo yang memiliki GRT 1.497.

Dengan panjang keseluruhan 65,26 meter dan lebar 10,20 meter, dengan rute pelayaran Lampung pelabuhan panjang ke tanjung mas Semarang dan kemudian kembali ke pelabuhan dwi kora Pontianak saat ini kapal yang melayani pelayaran dari Semarang ke Pontianak telah di sediakan 4 kapal untuk melayani pengiriman muatan cargo dan Km. Shinpo 88 berkapasitas 1313 Ton muatan.



Gambar 12 KM. Shinpo 88

Sumber : Dokumentasi cam/lenovo/26/02/2017