

BAB 2

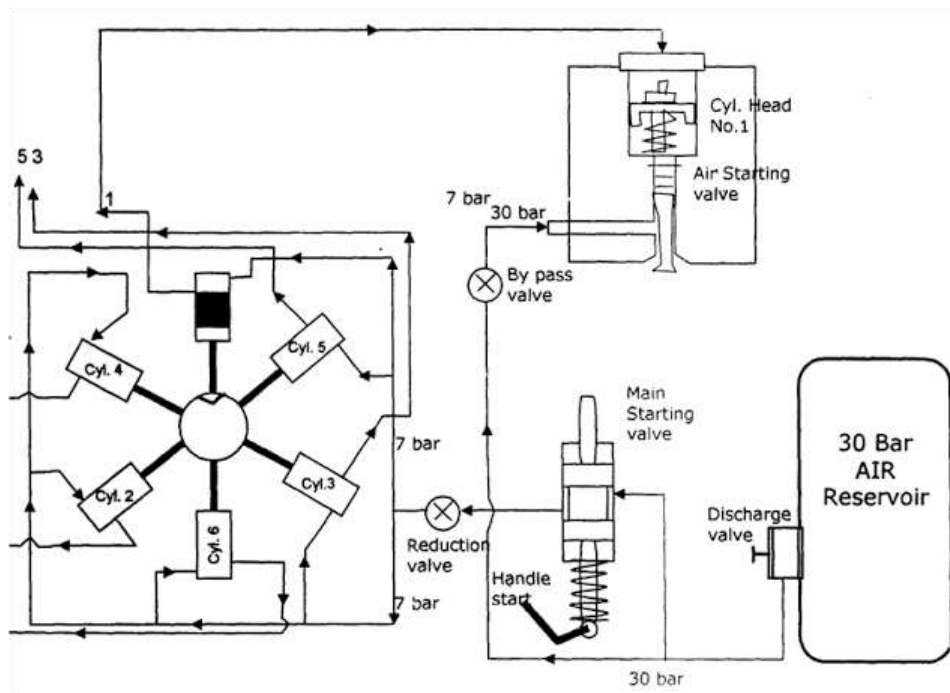
TINJAUAN PUSTAKA

2.1. SISTEM STARTING VALVE

Main engine yang distart dengan udara bertekanan dilengkapi dengan paling tidak dua unit kompresor. Satu di antaranya berpengerak independen dari main engine, dan harus mensuplai 50% dari total kapasitas yang diperlukan. Kapasitas total udara start dalam tabung harus dapat diisi dari tekanan atmosfer sampai tekanan kerja 30 bar dalam waktu 1 jam. Tabung udara disediakan dua dengan ukuran yang sama dan dapat digunakan secara independen. Sumber : Arwah Boni 2014

Kapasitas total tabung harus memperhatikan paling tidak dapat digunakan start 12x baik maju atau mundur untuk engine yang reversibel dan tidak kurang dari 6x start untuk engine non-reversibel. Jumlah start berdasar pada engine saat dingin dan kondisi siap start dan sistem udara start digunakan untuk starting auxiliary engine, mensuplai peralatan pneumatic, peralatan manoeuvring, atau tyfon semuanya disuplai dari tabung udara maka harus dipertimbangkan dalam perhitungan kapasitas tabung udara. Sumber : Arwah Boni 2014

Botol angin (tabung penyimpanan udara) yang harus di sediakan pada sistem *start* adalah 2 buah botol angin. Kapasitas yang harus di sediakan untuk *reversible diesel engine* adalah 12 kali untuk *start* dan kapasitas udara di dalam botol angin minimal 20 bar. Jika kapasitas tekanan kurang dari 20 bar maka sistem *start engine* tidak akan berjalan dengan lancar. Sumber : Wijaya Budi Hendarto 2010



Gambar 1. Diagram sistem udara start
Sumber : Paul Tashian 2002

Ketika katup diperlukan untuk membuka, udara 30 bar dari distributor udara pejalan memasuki bagian atas badan katup dan mendorong piston. Gaya ini mengatasi gaya pegas yang menahan tutup katup, dan katup terbuka. Ketika sinyal udara dari distributor udara pejalan menghembus, pegas menutup katup. Ketika urutan start selesai tekanan awal udara utama dibuang melalui lubang di manifold udara pejalan utama. Faktor eksternal yang menjadi penyebab utama *air starting valve* tidak bekerja/macet yaitu kualitas kelembaban dan kebersihan udara yang buruk. Untuk itu agar hal ini tidak terjadi maka kompresor sebagai pensuplai udara start harus selalu dilakukan perawatan berkala secara kontinyu. Adapun prinsip kerjanya dari gambar di atas adalah untuk *start engine* baik kapal berangkat ataupun saat olah gerak dilaksanakan sebagai berikut : Saat udara bertekanan dialirkan dari tabung udara, selanjutnya *distributor valve* menggerakkan plunyer untuk bekerja maka udara ini langsung menekan piston melalui *air starting valve* di *cylinder head*. Jadi udara tersebut melaksanakan kerja parallel, disamping mengatur ke

distributor valve sekaligus untuk udara start mendorong piston ke bawah pada tekanan minimal 20 bar sesuai tekanan pada botol angin. Udara dari bejana minimal 20 bar karena bila udara di bawahnya, maka udara tersebut tidak mampu menekan piston kebawah. Katup tekan di bejana udara dibuka penuh, maka udara akan keluar dari ke main *starting valve*. Setelah udara tersebut di reduksi tekananya hingga jurang lebih 20 bar.

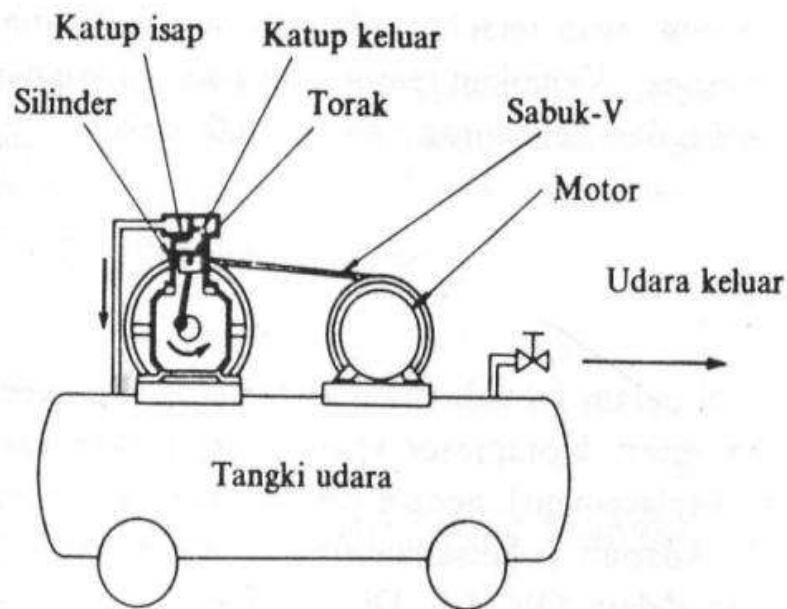
2.2 Komponen-komponen pendukung sistem *starting valve*

Sistem *starting valve* terdiri dari beberapa komponen yaitu compressor, separator, botol angin (*Main Air Receiver*), *Mian Starting Valve*, *Air Starting Valve*. Agar dalam men-*start engine* dapat berjalan dengan lancar sesuai prosedur manual *Book*, maka memerlukan komponen - komponen utama yang mendukung kelancaran proses destilasi. Beberapa komponen sistem *starting vale* dijelaskan dibawah ini :

1. Kompresor

kompresor adalah mesin untuk memampatkan udara atau gas. Secara umum biasanya mengisap udara dari atmosfer, yang secara fisika merupakan campuran beberapa gas dengan susunan 78 persen Nitrogen, 21 persen Oksigen dan 1% Campuran Argon, Carbon Dioksida, Uap Air, Minyak, dan lainnya. Kompresor udara darurat (*Emergency air pressure system*) memiliki kompresor tersendiri (emergency kompresor) yang bersifat independen (Tidak tergabung dengan main air compressor) yang memiliki penggerak berupa motor diesel yang dapat dinyalakan dengan tangan, atau air compressor berpenggerak manual dengan tangan.

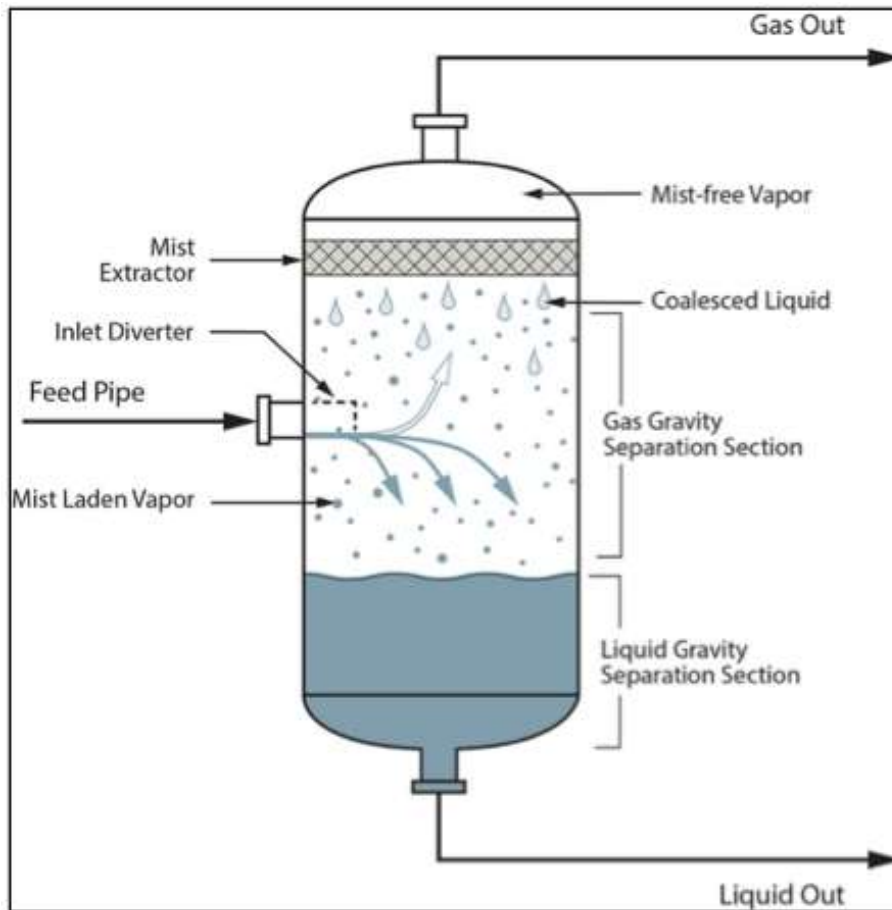
Kompresor udara darurat mengisi *emergency air receiver* yang kapasitasnya lebih kecil dari main air receiver. Udara bertekanan yang tersimpan pada *emergency air receiver* ini digunakan untuk menyalakan auxiliary engine yang menggerakkan generator.



Gambar 2. kompresor
Sumber : KM. PERMATA HATI

2. Separator

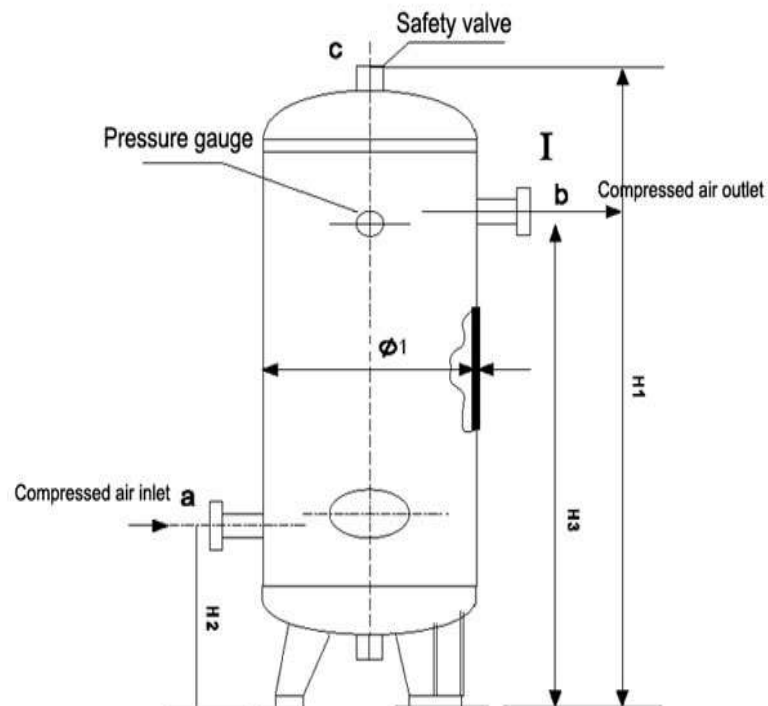
Berfungsi untuk memisahkan kandungan air yang surut serta dalam udara/udara lembab (air *humidity*) kompresi yang di akibatkan oleh pengembunan sebelum masuk ke tabung.



Gambar 3. Separator
Sumber : KM. PERMATA HATI

3. Botol angin (Main Air Receiver)

Main air receiver berfungsi untuk menyimpan udara bertekanan diperlukan tabung udara dengan kemampuan menahan udara bertekanan tinggi hingga 30 bar. Pada tabung udara terdiri dari badan tabung, drain valve dan kepala tabung. Pada kepala tabung terdapat main stop valve, safety valve dan auxiliary valve. Safety valve berguna sebagai pengaman jika terjadi tekanan yang melebihi tekanan yang disyaratkan oleh tabung, maka valve akan otomatis membuka. Main stop valve berfungsi untuk menyalurkan udara bertekanan menuju ke starting valve yang ada pada silinder head. Auxiliary valve dapat digunakan sebagai sistem udara kontrol. Sistem udara kontrol biasanya mempunyai tekanan sekitar 6 bar, sehingga diperlukan air reducer. Reducing station berfungsi untuk mengurangi tekanan dari 30 bar menjadi 7 bar guna keperluan untuk pembersihan turbocharger dan pengisian tekanan pada tanki hidroflore.



Gambar 4. Botol angina (*Main Air Receiver*)
Sumber : KM. PERMATA HATI

4. *Main starting valve*

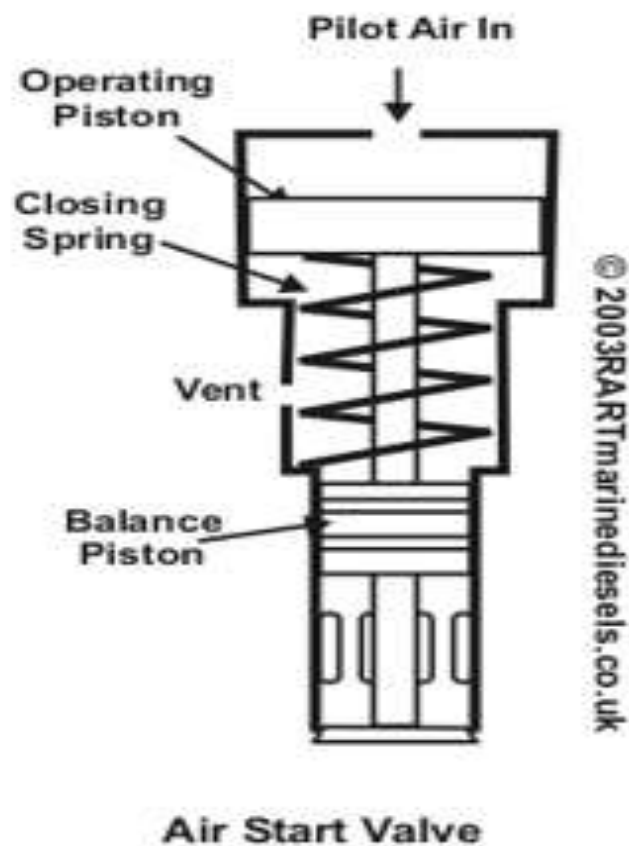
Berfungsi sebagai katup penyalur untuk membagi ke masing-masing *cylinder head* dan penyalur udara untuk *start*.



Gambar 5. *Main starting valve*
Sumber : KM. PERMATA HATI

5. *Air starting valve*

Air starting valve terdiri dari katup utama, piston, bushing dan *spring* yang merupakan komponen utama dari *starting valve*. Katup utama akan membuka jika udara kontrol menekan piston sehingga *valve* terbuka dan udara bertekanan 30 bar masuk ke ruang bakar menekan piston.



Gambar 6. *Air starting valve*
 Sumber : KM.PERMATA HATI

6. *Distributor*

Distributor biasanya terdiri dari kumpulan pilot *valve* yang di susun secara seri. Biasanya pada masing-masing silinder ada satu saluran pilot *valve*. Pergerakan dari pilot *valve* ini di gerakan oleh *camshaft*. *Distributor* sangat mempengaruhi untuk proses sistem starting valve jadi pipa-pipa pada distributor harus benar-benar sangat di rawat karena sampek terjadinya korosi sedikit saja sistem starting valve akan terhambat.



Gambar 7. *Distributor*

Sumber : KM. PERMATA HATI

2.3 Prinsip kerja sistem *starting valve*

Sistem *starting* umumnya dilengkapi dengan katup pembalik (*interlocks valve*) untuk mencegah start jika segala sesuatunya tidak dalam kondisi kerja. Udara bertekanan di produksi oleh kompresor dan disimpan pada tabung (*air receiver*). Udara bertekanan lalu di suplai oleh pipa menuju *automatic valve* dan kemudian ke katup udara start silinder. Pembukaan katup start akan memberikan udara bertekanan ke dalam silinder. Pembukaan katup silinder dan *automatic valve* dikontrol oleh *pilot air system*. *Pilot air* ini diberi dari pipa besar dan menerus ke katup pengontrol yang dioperasikan dengan udara start pada engine. Jika lengan ini dioperasikan, suplai *pilot udara* mampu membuka *automatic valve*. *Pilot udara* untuk arah operasi yang sesuai juga disuplai ke distributor udara. Alat ini umumnya digerakkan dengan *camshaft* dan memberi *pilot air* ke silinder kontrol dari katup start. *Pilot air* lalu disuplai dalam urutan yang sesuai dengan operasi engine. Katup udara start dipertahankan tertutup oleh pegas jika tidak digunakan dan dibuka oleh *pilot air* yang langsung memberi udara bertekanan ke dalam silinder. Sebuah *interlock* didalam *automatic valve* yang menghentikan pembukaan katup jika *turning gear engine* menempel. Katup ini mencegah udara balik yang telah dikompresikan oleh engine kedalam sistem. Untuk *start engine* baik pada saat kapal berangkat ataupun saat olah gerak, dilaksanakan sebagai berikut :

- a. Udara dari bejana udara minimal 17 kg/cm² (17bar) karena bila udara dibawahnya maka udara tersebut tidak mampu menekan piston ke bawah.
- b. Katup tekanan di bejana udara dibuka penuh, maka udara akan keluar ke main *starting valve*. Setelah udara tersebut direduksi tekanannya hinga kurang lebih 10bar.
- c. Bila *handle start* ditekan kebawah, maka udara keluar dari sistem sebagian masuk dulu ke *distributor valve* dan sebagian *cylinder head air starting valve*. Udara *start* ini diatur oleh *distributor valve* dengan tekanan 10bar mana yang bekerja pada proses ekspansi (hanya ada

1silinder yang bekerja) melalui plunyer yang di hubungkan firing ordernya.

- d. *Distributor valve* mengatur *plunyer* yang bekerja dan udara ini langsung menggerakkan piston melalui air *starting valve cylinder head*.