

KARYA ILMIAH TERAPAN
FAKTOR PENYEBAB TURUNNYA TEKANAN UDARA BILAS
YANG DIHASILKAN *TURBOCHARGER* MESIN INDUK DI
KM FAJAR BAHARI VI



Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan
Program Studi Diploma III Pelayaran
(Diklat Pelaut Tingkat III Pembentukan)

IRGA NUR RIDWAN
NIT. 123303191009
AHLI TEKNIKA TINGKAT III

PROGRAM STUDI DIPLOMA III PELAYARAN
(DIKLAT PELAUT TINGKAT III PEMBENTUKAN)
POLITEKNIK PELAYARAN SUMATERA BARAT
TAHUN 2023

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : IRGA NUR RIDWAN

NIT : 123303191009

Program Studi : DIPLOMA III PELAYARAN

Program Keahlian : AHLI TEKNIKA TINGKAT III

Menyatakan bahwa Karya Ilmiah Terapan yang saya tulis dengan judul:

FAKTOR PENYEBAB TURUNNYA TEKANAN UDARA BILAS YANG DIHASILKAN *TURBOCHARGER* MESIN INDUK DI KM FAJAR BAHARI VI

Merupakan karya asli seluruh ide yang ada dalam Karya Ilmiah Terapan tersebut, kecuali tema yang saya nyatakan sebagai kutipan, merupakan ide saya sendiri.

Jika pernyataan di atas terbukti tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi yang ditetapkan oleh Politeknik Pelayaran Sumatera Barat.

Padang Pariaman,

2023

materai 10.000

(IRGA NUR RIDWAN)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Allah Yang Maha Kuasa karena atas karunianya Karya Ilmiah Terapan dengan judul Faktor Penyebab Turunnya Tekanan Udara Bilas yang Dihasilkan *Turbocharger* Mesin Induk di KM. FAJAR BAHARI VI. ini dapat diselesaikan tanpa ada kendala yang berarti.

Karya Ilmiah Terapan ini dilaksanakan karena ketertarikan kami terhadap gas buang yang dihasilkan oleh mesin induk dapat dimanfaatkan untuk berbagai hal yang dapat menunjang kinerja mesin induk itu sendiri ataupun kapal.

Karya Ilmiah Terapan ini menggunakan metode penelitian terapan observatif komparatif yang ditekankan pada penggambaran dua objek penelitian dan membandingkannya. Penelitian ini mendalami masalah tingkat efektifitas aturan dalam pelaksanaannya. Data dikumpulkan kemudian dilakukan interpretasi dan penyusunan simpulan sehingga tersaji fakta komprehensif sesuai tujuan penelitian.

Pada kesempatan ini disampaikan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu sehingga Karya Ilmiah Terapan ini dapat terselesaikan, antara lain kepada:

1. Dr. H. Irwan, S.H., M.Mar.E. selaku Direktur Politeknik Pelayaran Sumatera Barat
2. Syamsir, S.T., M.T., M.Mar.E selaku Ketua Program Studi Teknik Politeknik Pelayaran Sumatera Barat.
3. Dwi Aribowo, SE., M.Mar, E selaku dosen pembimbing I (materi).
4. Fitri Mulyana, M.Pd.I selaku dosen pembimbing II (metodelogi dan penulisan).
5. Orang tua penulis, Joni Ridwan dan Ibu Emi Sasra tersayang yang telah memberikan dukungan yang tak terhingga kepada penulis.
6. Bapak dan Ibu Dosen Politeknik Pelayaran Sumatera Barat yang telah memberikan ilmu kepada taruna selama menempuh pendidikan di Politeknik Pelayaran Sumatera Barat.
7. Seluruh *crew* KM. Fajar Bahari VI yang telah membimbing penulis selama melaksanakan praktek laut.

8. Seluruh jajaran direksi dan staff perusahaan PT. FAJAR BAHARI NUSANTARA yang telah memberikan kesempatan penulis untuk melaksanakan praktek laut.
9. Teman-teman, saudaraku Angkatan IV Poltekpel Sumbar.
10. Dan semua pihak yang telah membantu dan mendukung baik secara moril maupun materil sehingga Karya Ilmiah Terapan ini dapat terselesaikan dengan baik.

Demikian, semoga Karya Ilmiah Terapan ini bermanfaat bagi pembaca dan dapat menambah wawasan.

Padang Pariaman, 2023

materai 10.000

(IRGA NUR RIDWAN)

ABSTRAK

IRGA NUR RIDWAN, FAKTOR PENYENBAB TURUNNYA TEKANAN UDARA BILAS YANG DIHASILKAN *TURBOCHARGER* MESIN INDUK DI KM FAJAR BAHARI VI. Dibimbing oleh Dwi Aribowo, SE., M.Mar, E., dan Fitri Mulyana, M.Pd.I.

Turbocharger merupakan komponen tambahan pada mesin yang digunakan sebagai pemasok udara bilas tambahan pada mesin guna meningkatkan kinerjanya. Cara kerja *turbocharger* adalah memanfaatkan tekanan gas buang yang dihasilkan mesin induk. Gas buang akan menggerakakan turbin, turbin terhubung dengan turbin pada sisi lain *turbocharger* yang akan menghisap udara luar yang selanjutnya akan di teruskan ke ruang bakar pada mesin.

Metode yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan metode penelitian kualitatif deskriptif. Sumber data yaitu data primer, dan data sekunder, selanjutnya Teknik pengumpulan data melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi. Teknik pemilihan instrument menggunakan teknik *purposive sampling*. Teknik analisis data yaitu reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan.

Hasil penelitian menunjukkan faktor penyebab terjadinya penurunan tekanan udara bilas yang dihasilkan *turbocharger* adalah menumpuknya kotoran pada filter blower, terdapatnya jelaga pada rumah turbin, terjadinya kerusakan komponen *turbocharger*. Akibat yang ditimbulkan dari penurunan tekanan udara bilas adalah, keluarnya asap hitam pada mesin, terjadi peningkatan suhu, menumpuknya kotoran di ruang bakar. Upaya yang dilakukan untuk mencegah terjadinya penurunan tekanan udara bilas adalah dengan melakukan perawatan secara rutin, melakukan penggantian pada filter blower.

Kata Kunci: *turbocharger*, faktor penyebab terjadinya penurunan tekanan udara bilas.

ABSTRACT

IRGA NUR RIDWAN, FACTORS CAUSING THE DECREASE OF RINSE AIR PRESSURE PRODUCED BY THE MAIN ENGINE TURBOCHARGER AT KM FAJAR BAHARI VI. Supervised by Dwi Aribowo, SE., M.Mar, E., and Fitri Mulyana, M.Pd.I.

Turbocharger is an additional component in the engine that is used as an additional supply of rinse air in the engine to improve its performance. The way the turbocharger works is to utilize the exhaust gas pressure produced by the main engine. The exhaust gas will drive the turbine, the turbine is connected to the turbine on the other side of the turbocharger which will suck in outside air which will then be forwarded to the engine's combustion chamber.

The method used in this study uses descriptive qualitative research methods. Sources of data are primary data and secondary data, then data collection techniques through observation, interviews, and documentation. The instrument selection technique uses a purposive sampling technique. Data analysis techniques namely data reduction, data presentation, and drawing conclusions.

The results showed that the factors causing the decrease in the pressure of the rinse air produced by the turbocharger were the accumulation of dirt in the blower filter, the presence of soot in the turbine housing, and damage to the turbocharger components. The consequences of reducing the pressure of the rinse air are black smoke coming out of the engine, an increase in temperature, accumulation of dirt in the combustion chamber. Efforts are being made to prevent a drop in rinse air pressure by carrying out routine maintenance, replacing the blower filter.

Keywords: turbocharger, factors causing a decrease in rinse air pressure.

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
DAFTAR SINGKATAN	xiii
 BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
 BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Review Penelitian Sebelumnya	5
2.2 Landasan Teori	7
2.3 Kerangka Penelitian	24
 BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Jenis Penelitian	25

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	25
3.3 Jenis dan Sumber Data	26
3.4 Metode Pengumpulan Data	27

BAB 4 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian	18
4.2 Hasil Penelitian	21
4.2.1 Penyajian Data	21
4.2.2 Analisis Data	24
4.3 Pembahasan	26

BAB 5 PENUTUP

5.1 Kesimpulan	28
5.2 Saran	28

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Informan Kunci	21
Tabel 4. 1 Crew List MT Fajar Bahari VI	29

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Mesin Diesel	5
Gambar 2. 2 Komponen Mesin Diesel	6
Gambar 2. 3 Mesin Diesel 4 Tak	11
Gambar 2. 4 Mesin Diesel 2 Tak	12
Gambar 2. 5 rangka penelitian	29
Gambar 3. 1 KM Fajar Bahari VI	14
Gambar 4. 1 KM.Fajar Bahari VI	18
Gambar 4. 2 Ship Particular KM. FajarBahari VI	19
Gambar 4. 3 <i>crew</i> KM. Fajar Bahari VI	20
Gambar 4. 4 <i>Turbocharger</i> KM. Fajar Bahari VI	24
Gambar 4.5 <i>intercooler</i>	25

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Wawancara bersama informan kunci KM. Fajar Bahari VI

Lampiran 2. Wawancara bersama informan kunci KM. Fajar Bahari VI

Lampiran 3. Ship particular MT. Fajar Bahari VI

Lampiran 4. *Kru* KM. Fajar Bahari VI

Lampiran 5. *Turbocharger* MT. Fajra Bahari VI

Lampiran 6. *Intercooler* KM. Fajar Bahari VI

DAFTAR SINGKATAN

Singkatan	Arti
2/E	: <i>Second Engineer</i>
ABK	: Anak Buah Kapal
C/E	: <i>Chief Engineer</i>
DO	: <i>Diesel Oil</i>
FO	: <i>Fuel Oil</i>
IMO	: <i>International Maritime Organization</i>
ISM CODE	: <i>International Safety Management Code</i>
KBBI	: Kamus Besar Bahasa Indonesia
KKM	: Kepala Kamar Mesin
LO	: <i>Lubrication Oil</i>
PMS	: <i>Planned Maintenance System</i>
PRALA	: Praktek Laut
PT	: Perusahaan Terbatas
RPM	: <i>Revolution Per Minute</i>
TMA	: Titik Mati Atas
TMB	: Titik Mati Bawah

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Turbocharger merupakan komponen tambahan pada mesin yang digunakan sebagai pemasok udara bilas tambahan pada mesin guna meningkatkan kinerja mesin. Pada kapal mesin induk dilengkapi dengan *turbocharger* komponen yang membantu menghasilkan udara bilas yang diperlukan oleh mesin induk untuk melakukan pembakaran. Cara kerja dari *turbocharger* adalah dengan memanfaatkan tenaga udara buang yang dihasilkan oleh pembakaran mesin induk. Gas buang akan menggerakkan turbin, turbin tersebut terhubung dengan turbin pada sisi lain *turbocharger* yang akan menghisap udara tambahan dari luar yang selanjutnya akan diteruskan ke ruang bakar pada mesin. Cara ini terbukti dapat menghasilkan udara bilas yang melebihi dari tekanan atmosfer sehingga dapat membakar bahan bakar dengan lebih sempurna, sehingga dapat meningkatkan hasil pembakaran lebih optimal.

Turbocharger memiliki dua komponen utama yang mendukung dalam kinerjanya yaitu *turbine side* dan *blower side*, *turbine side* adalah komponen yang berguna mengubah tekanan udara buang menjadi tenaga gerak untuk memutar *turbine side*, dan *blower side* adalah komponen yang berfungsi untuk menghisap udara luar diteruskan ke ruang bakar pada mesin induk. Dalam penggunaannya *turbocharger* dapat menghasilkan udara yang maksimal guna memaksimalkan pembakaran yang akan berpengaruh pada kesempurnaan pembakarnya bahan bakar. Pada saat mesin mulai beroperasi dan menghasilkan

gas buang maka *turbocharger* akan bekerja karena adanya dorongan pada *turbine side* oleh gas buang mesin induk. Pada saat *turbine side* berputar oleh gas buang mesin induk disaat yang sama juga blower side pada sisi lain *turbocharge* berputas sehingga menghisap udara luar yang akan diteruskan ke ruang bakar.

Dalam penggunaan dari *turbocharger* ada beberapa masalah yang akan mempengaruhi kinerja *turbocharger* mengalami penurunan tekanan udara bilas yang dihasilkan, mengakibatkan tidak sempurnanya pembakaran pada mesin induk. Ada beberapa masalah dimana penurunan tekanan udara bilas disebabkan oleh, terjadi keausan pada bering *turbocharger*, kotor pada kasa yang terpasang sebagai filter *turbocharger*, menumpuknya kotoran pada *turbine side turbocharger*, terjadi kebocoran pada oli pada *turbochaerge*.

Akibat dari pembakaran yang tidak sempurna akan mengakibatkan menumpuknya jelaga yang dihasilkan oleh gas buang menumpuk pada *turbin side turbocharger*. Juli 2017 pada kapal SPOB Kapuas di Banjarmasin, terjadi penurunan kinerja mesin yang diakibatkan oleh terjadi penyumbatan pada *filter turbocharger*, menimbulkan penurunan tekanan udara bilas sehingga mengakibatkan menurunnya kinerja mesin dan keluarnya asap hitam yang diakibatkan oleh pembakaran pada mesin tidak sempurna. (sumber: <https://www.jpnn.com/news/penurunan/kinerja/mesin-SPOB-Kapuas-banjarmasin>.)

dari contoh tersebut adalah dampak dari menurunnya tekanan udara bilas yang dihasilkan *turbocharger*. Dari menurunnya tekanan udara bilas tersebut terjadi banyak masalah sehingga menimbulkan kerugian bagi mesin kapal maupun

pada kapal tersebut. Dari uraian latar belakang tersebut penulis tertarik untuk mengungkap masalah terhadap penurunan tekanan udara bilas yang dihasilkan *turbocharger* dengan judul “Faktor Penyebab Turunnya Tekana udara Bilas yang Dihasilkan *Turbocharger* Mesin induk KM Fajar Bahari VI”

Adapun pembatasan masalah dalam penelitian ini guna untuk menghindari kesalahpahaman dan penafsiran yang berbeda terhadap rumusan judul, sekaligus masalah yang akan diteliti menjadi jelas. Berdasarkan hal tersebut, batasan dan fokus masalah penelitian yaitu tentang analisis penurunan tekanan udara bilas yang dihasilkan *turbocharger* mesin induk di KM. Fajar Bahari VI.

1.2 Rumusan Masalah

Dengan mencermati latar belakang yang sudah ada dapat diambil rumusan yang berisi tentang berbagai upaya yang berhubungan dengan masalah yang timbul dipembahasan, maka saya selaku penulis merumuskan masalah yang meliputi:

- a) Faktor apa saja yang menyebabkan menurunnya tekanan udara bilas yang dihasilkan *turbocharger* mesin induk di KM Fajar Bahari VI?
- b) Apa dampak yang ditimbulkan dari penurunan tekanan udara bilas yang dihasilkan *turbocharger* di mesin induk KM Fajar Bahari VI?
- c) Bagaimanakah upaya yang dilakukan mencegah penurunan tekanan udara bilas yang dihasilkan *turbocharger* mesin induk di KM Fajar Bahari VI?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penulisan ini adalah sebagai berikut:

- a) Untuk mengetahui faktor penyebab terjadinya penurunan tekanan udara bilas yang dihasilkan *turbocharger* mesin induk KM Fajar Bahari VI.
- b) Untuk mengetahui dampak dari menurunnya tekanan udara bilas yang dihasilkan *turbocharger* mesin induk di KM Fajar Bahari VI.
- c) Untuk mengetahui cara pencegahan penurunan tekanan udara bilas yang dihasilkan *turbocharger* mesin induk KM Fajar Bahari VI.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a) Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan pengetahuan yang berarti bagi perkembangan dunia pelayaran khususnya dibidang teknika yang berkaitan dengan mencegah penurunan tekanan udara bilas yang dihasilkan *turbocharger* mesin induk guna mencegah kerugian yang dapat disebabkan oleh penurunan tekanan udara bilas tersebut.

- b) Manfaat Praktis

1. Bagi taruna

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan sebelum taruna melaksanakan praktek laut, sehingga menambah wawasan taruna tentang pema

2. Bagi Pihak Crew

Penelitian ini diharapkan dapat sebagai bahan masukan kepada pihak-pihak yang bekerja di atas kapal seperti *Chief Enginer*, Masinis, *Crew* dan *Cadet* pencegahan penurunan tekanan udara bilas yang dihasilkan *turbocharger*.

3. Bagi Perusahaan

Penelitian ini diharapkan dapat sebagai salah satu bahan acuan oleh pihak perusahaan terkait bagaimana cara mencegah terjadinya kerugian yang diakibatkan penurunan tekanan udara bilas yang dihasilkan *turbochaeger*.

c) Manfaat Akademik

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan lebih khususnya tentang ananlisis penurunan tekanan udara bilas yang duhasilkan *turbocharger* mesin induk kapal, dan menjadi tamba han referensi tentang analisis penurunan tekanan udara bilas yang dihasilkan turbocharger.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Review Penelitian Sebelumnya

Referensi sebelumnya sangat dibutuhkan sebagai pedoman dasar teori dari berbagai penelitian sebelumnya sehingga dapat dijadikan sebagai pendukung dari penelitian yang akan dibahas dalam Karya Ilmiah Terapan ini. Referensi dari penelitian sebelumnya memiliki perbedaan yang signifikan dari apa yang dibahas didalamnya. Berikut merupakan beberapa penelitian sebelumnya yang penulis ambil untuk dijadikan referensi Karya Ilmiah Terapan ini.

Menurut Sulistiyono (2020:85) Optimalisasi Perawatan *Turbocharger* terhadap proses pembakaran motor induk mengatakan bahwa, kerusakan yang terjadi pada *turbocharger* adalah umur *turbocharger* yang sudah tua dan kurangnya pemahaman dalam perawatan sehingga berdampak pada kinerja *turbocharger* dan meningkatkan resiko kerusakan pada *turbocharger*. Penelitian tersebut berfokus pada pengoptimalan perawatan dari *turbocharger*. Sementara saya berfokus pada penyebab penurunan tekanan udara bilas yang dihasilkan *turbocharger*, dampaknya pada mesin dan solusi pencegahan terjadinya penurunan tekanan udara bilas yang dihasilkan *turbocharger* mesin induk. Penelitian ini memiliki dasar pembahasan sama dengan fokus yang berbeda dengan penelitian yang penulis lakukan.

Penelitian yang dilakukan oleh Bermana (2017:46), melakukan penelitian yang berjudul "Analisis Masalah Pada Turbocharger yang Dapat Mempengaruhi Kerja Mesin Induk di MT.CELINE 08 " menyimpulkan bahwa, faktor penyebab

terganggunya *turbocharger* adalah, kurangnya perawatan pada komponen yang berhubungan dengan minyak lumas, kotornya *intercooler* sehingga proses pendinginan temperature udara bilas, menumpuknya jelaga pada *turbin side*. Sehingga mengganggu kinerja dari *turbocharger* dan mempengaruhi kinerja dari mesin induk. Penelitian ini berfokus penyebab terjadinya masalah pada kinerja *turbocharge* sehingga mempengaruhi kinerja dari mesin induk, penulis berfokus pada permasalahan yang mengakibatkan menurunnya tekanan udara bilas yang dihasilkan *turbocharger*, dampak yang ditimbulkann, beserta cara pencegahan terjadinya penurunan tekanan udara bilas. Penelitian ini memiliki memiliki dasar penelitian yang mirip tapi dengan fokus masalah yang berbeda dangan yang penulis miliki.

Penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Rizwan (2020:56), melakukan penelitian yang berjudul “Analisis penurunan peforma *turbocharger* mesin induk guna menunjang pengoperasian mesin induk MV.Teluk Berau. Menyimpulkan bahwa kinerja *turbocharger* dapat mempengaruhi kinerja dari mesin induk, hal itun bisa terjadi dikarenakan *turbocharger* sebagai penghasil udara bilas untuk pembakaran mesin. Apabila udara bilas sebagai salah satu syarat penting dalam proses pembakaran mengalami masalah atau terjadinya penurunan udara bilas maka pembakran tidak sempurna. Maka dari itu perawatan dan perbaikan pada *turbocharger*.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Mesin Diesel



Gambar 2.1 Mesin Diesel
Sumber. (www.google.Mesin-Diesel.com)

Menurut Jusak Johan Handoyo (2014:34), dalam buku Mesin diesel penggerak utama kapal. Menyatakan bahwa Mesin diesel adalah satu pesawat yang mengubah energi potensial panas langsung menjadi energi mekanik, atau disebut *Combustion Engine System*. Pembakaran (*Combustion Engine*) dibagi dua yaitu:

- a. Mesin pembakaran dalam (*internal combustion*) adalah pesawat tenaga, yang pembakarannya dilaksanakan di dalam pesawat itu sendiri.
Contoh : mesin diesel, mesin bensin, turbin gas, ketel uap dan lain lainnya.
- b. Mesin pembakaran luar (*external combustion*) adalah pesawat tenaga, dimana pembakarannya dilaksanakan di luar pesawat itu sendiri.
Contoh : turbin uap, mesin uap.

2.2.2 Turbocharger



Gambar 2.2 *turbocharger*
Sumber. (kusnadi ,2017)

Menurut E. Karyanto (2000: 149) Teknik motor disel, *turbocharger* merupakan bagian dari motor induk yang berfungsi sebagai pompa isap dan pompa tekan udara ke motor induk yang digunakan untuk pembilasan dan pembakaran yang sempurna dari motor induk tersebut. *turbocharger* adalah komponen pendukung mesin induk dimana dia akan memanfaatkan gas buang yang dihasilkan mesin induk untuk memutar turbin dan turbin ini akan memutar *blower* disisi lain yang akan mengarah langsung ke mesin induk dimana udara yang dihasilkan oleh *blower* ini akan dimanfaatkan untuk pembakaran dan sitem bilas dimesin induk. Perinsip kerja *turbocharger* yaitu pada saat udara sisa pembakaran dikeluarkan akan dialirkan ke turbin *turbocharger* yang menyebabkan berputarnya turbin dan disaat turbin berputar turbin juga akan menyebabkan *blower* yang berada disisi lain dari *turbocharger* bergerak dan *blower* akan menghasilkan udara daru putarannya yang akan

diarahkan ke mesin induk selanjutnya akan digunakan sebagai udara kompresi atau sistem bilas pada mesin induk. *Turbocharger* juga dilengkapi dengan *intercooler*.

Turbocharger bergerak dengan memanfaatkan tekanan dari gas buang yang dihasilkan mesin indu, pada saat mesin induk mulai beroperasi pada saat itu jugalah *turbocharger* bekerja menghisap udara luar untuk kemudian diteruskan ke mesin untuk melakukan pembakaran bahan bakar.

2.2.3. Komponen *Turbocharger*



Gambar 2.3 Komponen *turbocharger*

Sumber. (<https://www.indiamart.com/proddetail/abb-vtr-321-turbocharger>)

Komponen *turbocharger* adalah bagian dari *turbocharger* demi menunjang aktifitas dari *turbocharger* tersebut.

a. kompresor

Menurut Mahadi (2010:25) pengaruh penggunaan *turbocharger* dengan *intercooler* terhadap performasi motor bakar disel, kompresor adalah suatu alat pemampat/menaikkan tekanan udara diatas tekanan

atmosfer. Pada keadaan ini kompresor didalam *turbocharger* ini berfungsi memampatkan udara/ menaikkan tekanan udara yang dihisap dari udara sekitar. Kompresor disini digerakkan oleh turbin *turbocharger*, dimana turbin digerakkan oleh gas buang dari motor bakar. Kompresor berada pada satu poros dengan turbin, sehingga pada saat gas buang mesin mulai memutar turbin, kompresor juga akan ikut berputar dengan kecepatan putaran yang sama. Energi mekanis yang dihasilkan turbin akan langsung digunakan sebagai tekanan penggerak kompresor.

b. Turbin

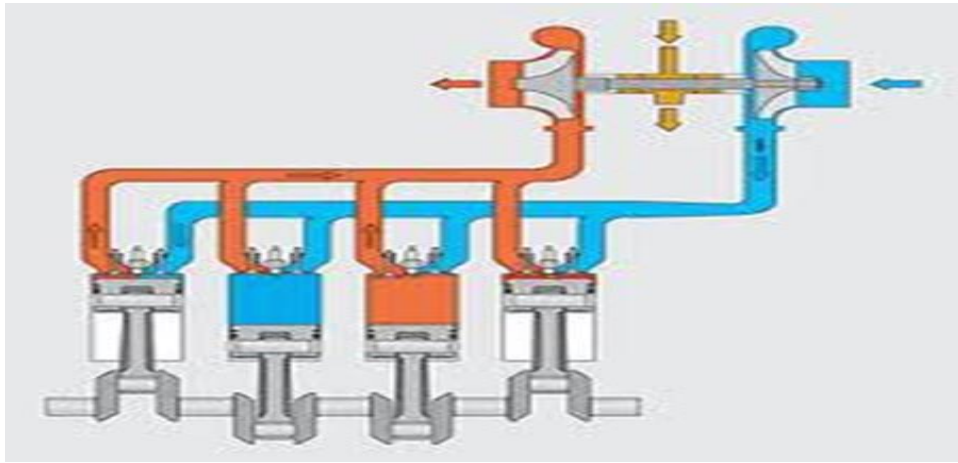
Menurut Wiranto Arismunandar (2004:44) penggerak mula turbin, turbine adalah mesin penggerak, dimana energi fluida kerja digunakan langsung untuk memutar suda turbin. Setiap turbin selalu melibatkan fluida yang mengandung energi panas yang mengalir melewati sudu-sudu turbin. Sitiap turbin berdesain membentuk *nozzle-nozzel* sehingga disaat fluida melewatinya, fluida akan terakspansi diikuti dengan perubahan energi panas menjadi energi mekanis. Fluida yang dikonfersikan energi panasnya menjadi tenaga putaran poros pada system *turbocharger* adalah gas buang hasil dari pembakaran mesin induk. Gas buang ini memiliki energi panas dan tekanan yang akan berfungsi sebagai tenaga penggerak dari turbin. Gas buang akan mengalir melewati turbin dan akan memutar turbin sehingga turbin akan menggerakkan kompresor yang akan menyedot udara luar dan

menghasilkan udara bilas yang akan digunakan oleh mesin untuk pembakaran selanjutnya

c. Center Housing & Rotating Assembly (CHRA)

Menurut Wiranto Arismunandar (2004:64) masing-masing turbin dan kompresor pada turbocharger tersusun atas bagian rotor dan rumah casing. Keduanya berada pada satu poros yang ditopang oleh sebuah sistem bearing (bantalan) di tengah-tengah antara turbin dan kompresor. Untuk kebutuhan assembly, casing turbin dan kompresor disatukan oleh sebuah sistem bernama Center Housing & Rotating (CHRA). Karena sistem bearing juga terletak pada CHRA, maka sistem lubrikasi turbocharger juga berpusat pada CHRA. Putaran poros turbocharger dapat mencapai 100.000 rpm. Dengan putaran secepat itu, dibutuhkan bearing dengan kualitas baik. Thrust bearing tradisional dari turbocharger biasanya terbuat dari perunggu. Pada perkembangan selanjutnya bearing modern turbocharger adalah berupa ball bearing dengan bahan keramik. Penggunaan ball bearing lebih banyak dipilih karena lifetime turbocharger menjadi lebih baik. CHRA juga menjadi tempat sirkulasi sistem pelumasan oli dan pendinginan. Turbocharger bekerja pada temperatur yang sangat tinggi. Turbin menggunakan gas buang motor bakar yang bertemperatur tinggi, kompresor akan menghasilkan udara terkompresi yang juga bertemperatur tinggi. Maka untuk menunjang keawetan bearing maka dibutuhkan sistem pelumasan dan pendinginan yang baik.

2.2.4. cara kerja *turbocharger*



Gambar 2.4 cara kerja *turbocharger*.

Sumber, (<https://www.google.com/search?q=cara+kerja+turbor>)

Menurut E, Karyanto (2000:148) teknik motor disel, prinsip kerja

turbocharger adalah, proses langkah pembuangan didalam silinder mesin dilakukan oleh piston menghasilkan gas buang yang mana akan menyebabkan gerakan pada *tubini side*. *Turbin side* yang berputar langsung terhubung dengan *blower side* akan berputar guna menghisap udara bebas yang akan digunakan sebagai udara bilas pada pembakaran selanjutnya. Pada saat *turbine side* berputar akibat dari dorongan tekanan gas buang yang melewati *turbine side* akan mengakibatkan *blower side* berputar dan akan menghisap udara dari *atmosfer* yang akan diteruskan ke *intercooler* sebagai bentuk dari pendinginan udara yang dihasilkan oleh *turbocharger*.

2.2.5. perawatan *turbocharger*

Menurut Coder (1988: 23), operasi dan perawatan motor disel, perawatan adalah suatu kombinasi dari tindakan yang perlu dilakukan untuk menjaga suatu barang dalam atau untuk memperbaikinya sampai kondisi yang bisa diterima. Untuk menjaga perangkat *turbocharger*

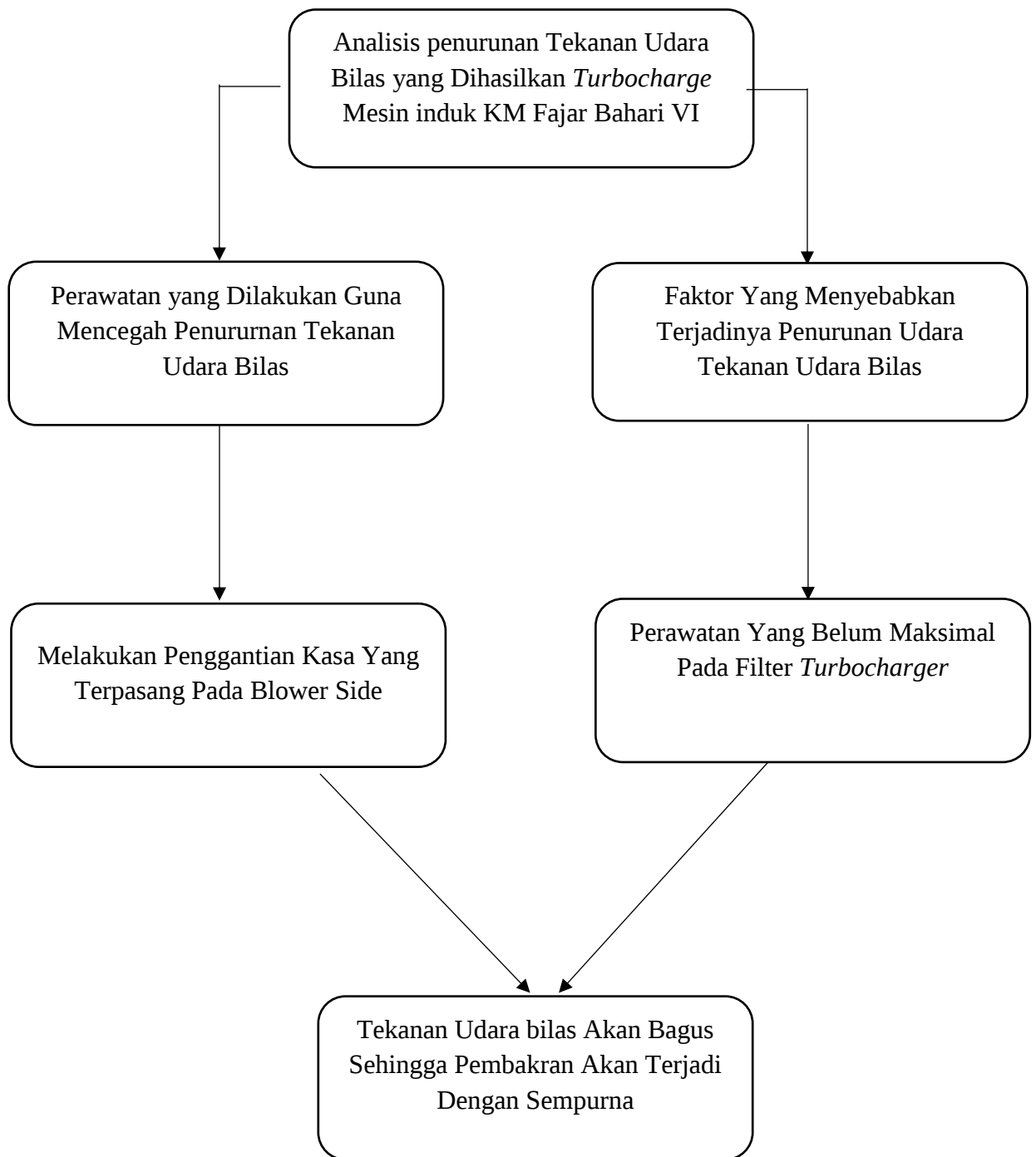
pada motor induk agar selalu bekerja optimal, Perawatan pada turbocharger sangat diperlukan, apalagi *turbocharger* adalah komponen yang bergerak secara terusmenerus mengikuti perputaran mesin. Demi menjaga kinerja dari *turbocharger*, agar terhindar dari kerusakan fatal yang akan berakibat buruk pada kinerja mesin induk, Perawatan berkala akan memiliki efek baik pada *turbocharger* sehingga *turbocharger* dapat terus bekerja dengan optimal, dengan begitu mesin induk akan melakukan pembakaran dengan sempurna.

1. Akibat yang akan ditimbulkan apabila perawatan berkala tidak dilakukan pada *turbocharger* adalah:

- a) Akan terjadi sumbatan pada saringan udara yang terpasang pada *blower side* yang akan menghambat penyerapan udara yang akan masuk ke ruang bakar
- b) Akan terjadi keausan pada *shaft* penghubung antara *turbine side* dan *blower side*.
- c) Terjadinya penumpukan kotoran yang dihasilkan gas buang pada *turbine side* sehingga menghambat dari perputaran dari komponen tersebut
- d) Terjadinya kebocoran pada *turbine side* yang akan mengakibatkan gas buang bercampur dengan udara bebas dan akan mengotori *blower side*.
- e) Terdengar bunyi pada *turbocharger* yang disebabkan bedia gesek tidak mendapatkan pelumasan yang sempurna.

2. Perawatan yang dilakukan guna pencegahan terjadi penurunan tekanan udara bilas pada *turbocharger*
- a) Melakukan penggantian berkala pada kasa yang terpasang di saringan *blower side* agar kotoran tidak menumpuk pada kain kasa dan menyebabkan *blower side* tersumbat
 - b) Melakukan pengecekan dan penggantian berkala pada oli lumas *turbocharger* agar tidak terjadi keausan yang akan mengakibatkan kebocoran dan suara pada bidang gesek yang ada komponen *turbocharger*.
 - c) Melakukan *overhaul* secara berkala pada *turbocharger* secara menyeluruh agar dapat mengetahui kerusakan atau keausan pada *part turbocharger*

2.3 Kerangka Penelitian



Gambar 2.5 kerangka penelitian.