

SKRIPSI

**ANALISIS EVALUASI PELAKSANAAN *TOP OVERHAUL*
MESIN DIESEL GENERATOR DI KAPAL MT. PATRA
TANKER 1**



OLEH

M. SONY KURNIAWAN

NIT: 20.42.051

TEKNIKA

PROGRAM STUDI TEKNIKA

POLITEKNIK ILMU PELAYARAN MAKASSAR

TAHUN 2024

**ANALISIS EVALUASI PELAKSANAAN *TOP OVERHAUL*
MESIN DIESEL GENERATOR DIKAPAL MT. PATRA
TANKER 1**

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan
Program Pendidikan Diploma IV Pelayaran

Program Studi Teknika

Disusun dan Diajukan oleh

M. SONY KURNIAWAN
NIT 20.42.051

**PROGRAM PENDIDIKAN DIPLOMA IV PELAYARAN
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN MAKASSAR
TAHUN 2024**

SKRIPSI

ANALISIS EVALUASI PELAKSANAAN *TOP OVERHAUL* MESIN DIESEL GENERATOR DI KAPAL MT. PATRA TANKER 1

Disusun dan Diajukan oleh :

M. SONY KURNIAWAN
NIT 20.42.051

Telah dipertahankan didepan Panitia Ujian Skripsi
Pada tanggal 18 November 2024

Pembimbing I

Menyetujui,

Pembimbing II


Budi Joko Raharjo, M.M., M.Mar.E
NIP. 197403211998081001

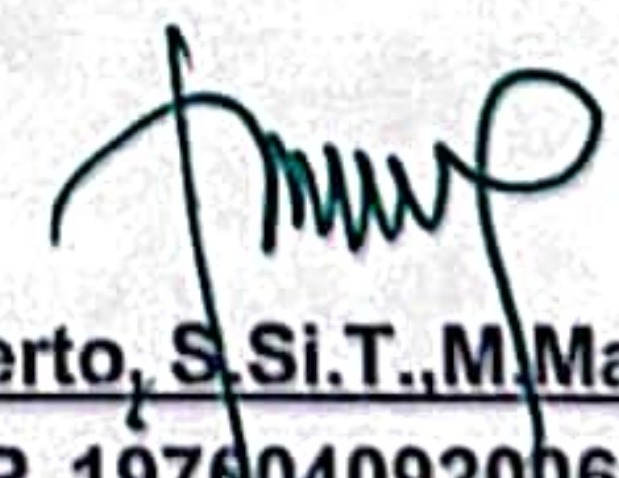

Aswar, S.S.T.Pel, M.M., M.Mar.E
NIP.

Mengetahui:

a.n. Direktur PIP Makassar
Pembantu Direktur I

Ketua Program Studi Teknika


Capt. Faisal Saransi, M.T., M.Mar
NIP. 1975032919991002


Ir. Alberto, S.Si.T., M.Mar.E., M.A.P
NIP. 197604092006041001

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kepada Allah SWT berkat Rahmat, Hidayah, dan Karunia-Nya kepada kita semua sehingga kami dapat menyelesaikan proposal skripsi dengan judul “ Analisis Evaluasi Pelaksanaan *Top Overhaul* Mesin Diesel Generator Di Kapal MT. Patra Tanker 1”. Penyusunan skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Pelayaran (S.Tr.Pel), serta sebagai syarat untuk menyelesaikan pendidikan program Diploma IV Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.

Dalam penulisan skripsi ini baik secara langsung maupun tidak langsung penulis banyak mendapatkan bantuan, saran, dan bimbingan dari berbagai pihak. Maka dari itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Capt. Rudy Susanto, M.Pd. selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.
2. Orang tua, saudara-saudara kami, atas doa, bimbingan, serta kasih sayang yang selalu tercurah selama ini.
3. Bapak Alberto, S.Si.T., M.A.P., M.Mar.E. selaku Ketua Program Studi Teknika
4. Bapak Budi Joko Raharjo, M.M., M.Mar.E. selaku dosen pembimbing I pada skripsi penulis.
5. Bapak Aswar, S.S.T.Pel., M.M. selaku dosen pembimbing II pada skripsi penulis.
6. Segenap Dosen Jurusan Teknika Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar yang telah memberikan ilmunya kepada penulis
7. Manajemen PT. Pertamina International Shipping yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melakukan praktek berlayar.

8. Seluruh Crew MT. Patra Tanker 1 yang telah membantu dan membimbing penulis dalam melaksanakan penelitian.
9. Keluarga besar Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar, khususnya teman teman seperjuangan kami di program Studi Teknik, atas semua dukungan, semangat, serta kerjasamanya.

Kami menyadari skripsi ini tidak luput dari berbagai kekurangan. Penulis mengharapkan saran dan kritik demi kesempurnaan dan perbaikan sehingga akhirnya skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi bidang Pendidikan dan penerapan di lapangan serta bisa dikembangkan lagi lebih lanjut. Amin.

Makassar, 18 November 2024

Penulis



M. Sony Kurniawan

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya : M. Sony Kurniawan

NIT : 20.42.051

Program Studi : Teknika

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul :

**Analisis Evaluasi Pelaksanaan *Top Overhaul* Mesin Diesel Generator
Di Kapal Mt. Patra Tanker 1**

Merupakan karya asli. Seluruh ide yang ada dalam skripsi ini, kecuali tema dan yang saya nyatakan sebagai kutipan, merupakan ide yang saya susun sendiri.

Jika pernyataan di atas terbukti sebaliknya, maka saya bersedia menerima sanksi yang di tetapkan oleh Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.

Makassar, 18 November 2024



M. Sony Kurniawan

NIT. 20.42.051

PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya : M. Sony Kurniawan

Nomor Induk Taruna : 20.42.051

Program Studi : Teknika

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul :

**Analisis Evaluasi Pelaksanaan *Top Overhaul* Mesin Diesel Generator
Dikapal Mt. Patra Tanker 1**

**Bahwa seluruh isi, petikan, data dan sumber-sumber lain betul asli dan
bebas dari plagiat.**

**Bila pernyataan diatas terbukti mengandung plagiat, maka saya bersedia
menerima sanksi berupa aturan pendidikan yang ditetapkan secara
nasional yang dikeluarkan oleh institusi PIP Makassar.**

Makassar, 18 November 2024


M. Sony Kurniawan
NIT : 20.42.051

ABSTRAK

M. SONY KURNIAWAN, 2024. Analisis Evaluasi Pelaksanaan *Top Overhaul* Mesin Diesel Generator Di Kapal MT. Patra Tanker 1 (dibimbing oleh Bapak Budi Joko Raharjo, M.M.,M.Mar.E dan Bapak Aswar, S.S.T.Pel., M.M)

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan mengevaluasi pelaksanaan proses *top overhaul* pada mesin diesel generator di kapal MT. Patra Tanker 1. *Top overhaul* merupakan bagian penting dalam pemeliharaan mesin untuk memastikan kinerja optimal dan mencegah kerusakan serius yang dapat mengganggu operasional kapal. Proses ini mencakup pembongkaran, perbaikan, serta penggantian komponen yang aus pada bagian atas mesin, seperti kepala silinder, katup, piston, dan sistem terkait lainnya. Dalam penelitian ini, dilakukan pengumpulan data melalui observasi langsung terhadap prosedur pelaksanaan *top overhaul*, serta analisis dokumentasi pemeliharaan mesin yang telah dilakukan. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa meskipun prosedur *top overhaul* di MT. Patra Tanker 1 telah dilaksanakan sesuai dengan pedoman teknis dan standar keselamatan, terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi efektivitas dan efisiensi pelaksanaannya, seperti keterlambatan pengiriman suku cadang dan kurangnya pelatihan berkala bagi kru terkait prosedur terbaru. Penelitian ini menyarankan adanya perbaikan dalam hal manajemen waktu pemeliharaan, serta peningkatan kompetensi teknisi untuk mengoptimalkan hasil *top overhaul* dan menjaga kelangsungan operasional mesin diesel generator secara maksimal.

Kata kunci: *top overhaul*, mesin diesel generator

ABSTRACT

M. SONY KURNIAWAN, 2024. Analysis and Evaluation of the Implementation of Top Overhaul of Diesel Generator Engines on MT Ships. Patra Tanker 1 (guided by Mr. Budi Joko Raharjo, M.M., M.Mar.E and Mr. Aswar, S.S.T.Pel., M.M)

This research aims to analyze and evaluate the implementation of the top overhaul process on diesel generator engines on MT ships. Patra Tanker 1. Top overhaul is an important part of engine maintenance to ensure optimal performance and prevent serious damage that could disrupt ship operations. This process includes dismantling, repairing and replacing worn components on the top of the engine, such as the cylinder head, valves, pistons and other related systems. In this research, data was collected through direct observation of top overhaul implementation procedures, as well as analysis of engine maintenance documentation that had been carried out. The evaluation results show that although the top overhaul procedure in MT. Patra Tanker 1 has been implemented in accordance with technical guidelines and safety standards, there are several factors that can influence the effectiveness and efficiency of its implementation, such as delays in spare parts delivery and lack of regular training for the crew regarding the latest procedures. This research suggests improvements in terms of maintenance time management, as well as increasing technician competency to optimize top overhaul results and maintain maximum operational continuity of diesel generator engines.

Key words: top overhaul, diesel engine generator

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	vi
PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	14
A. Latar Belakang	14
B. Rumusan Masalah	16
C. Batasan Masalah	16
D. Tujuan Penelitian	16
E. Manfaat Penelitian	17
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	18
A. <i>Top Overhaul</i>	18
B. Manajemen Dalam Perawatan Dan Perbaikan	23
C. Jenis - Jenis Perawatan	24
D. Pengertian Analisis	25
E. Diesel Generator	26
F. Prinsip kerja mesin diesel	33
H. Pengoperasian Diesel Generator	35
I. Perawatan Diesel Generator	37
J. Kerangka Pikir Penelitian	40
K. Kebaruan/Novelty	41
L. Hipotesis	41
BAB III METODE PENELITIAN	42
A. Waktu Dan Tempat Penelitian	42

B. Metode Pengumpulan Data.....	42
C. Jenis Dan Sumber Data	43
D. Metode Analisa.....	43
E. Tabel Penelitian.....	45
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	47
A. Hasil Penelitian.....	47
B. Pembahasan.....	58
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	64
A. Simpulan	64
B. Saran	64
DAFTAR PUSTAKA.....	66
LAMPIRAN	68
RIWAYAT HIDUP	78

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Cylinder Head</i>	20
Gambar 2.2 <i>Diesel Generator</i>	28
Gambar 2.3 Blok Silinder	29
Gambar 2.4 Kepala Silinder	30
Gambar 2.5 Piston	30
Gambar 2.6 Batang Piston	31
Gambar 2.7 Poros Engkol	31
Gambar 2.8 <i>Sump Tank</i>	32
Gambar 2.9 <i>Valve</i>	32
Gambar 2.10 <i>Flywheel</i>	33
Gambar 4.1 Logo PT. Pertamina International Shipping	47
Gambar 4.2 Kerusakan Pada Mesin Diesel	53

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Jadwal Penelitian	45
Tabel 4.1 Data Generator <i>Engine</i> MT. Patra Tanker I	49
Tabel 4.2 Data <i>Top Overhaul</i>	49
Table 4.3 T-Test	51
Tabel 4.4 Paired Sample Correlations	54

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Top Overhaul adalah proses perbaikan atau pemeliharaan mesin yang dilakukan karena telah mencapai jam kerja operasional mesin / running hours yang ditetapkan oleh maker dan diasuransikan sesuai dengan *plan maintenance system* yang tidak boleh melewati batas yang telah ditentukan. Top overhaul dilakukan semua bagian yang terdaftar mempunyai dan memiliki spare part yang dimiliki oleh pembuat dengan tujuan untuk mengetahui kondisi yang sebenarnya sesuai jam kerja yang ditetapkan oleh pabrik. Jadi semua diperiksa total secara utuh untuk mengetahui kondisi yang sesungguhnya dan menjadi laporan kepada manajemen operasi untuk ditindak lanjuti. Terutama pada komponen-komponen yang terletak di bagian atas seperti kepala silinder, katup, dan piston. Proses ini biasanya dilakukan pada mesin kendaraan atau mesin industri setelah mesin mengalami penurunan performa atau kerusakan yang disebabkan oleh keausan komponen-komponen tersebut. Komponen-komponen mesin, seperti kepala silinder, katup, piston, dan sistem penggerak lainnya, akan mengalami keausan seiring waktu, terutama ketika mesin beroperasi dalam kondisi beban berat atau pengoperasian yang intensif.

Perbaikan dan pemeliharaan mesin sangat penting untuk mempertahankan efisiensi operasional dan memperpanjang umur mesin. Salah satu metode yang sering digunakan untuk merawat dan memperbaiki mesin adalah dengan melakukan top overhaul, yaitu proses pemeliharaan dan perbaikan pada bagian atas mesin, seperti kepala silinder, katup, dan komponen terkait lainnya. Proses top overhaul bertujuan untuk mengembalikan kinerja mesin, meningkatkan efisiensi, dan menghindari

kerusakan yang lebih parah yang dapat mempengaruhi sistem mesin secara keseluruhan.

Meskipun top overhaul merupakan salah satu metode pemeliharaan yang efektif, implementasinya membutuhkan pemahaman mendalam tentang kondisi mesin, pemilihan komponen pengganti yang tepat, serta teknik dan prosedur yang benar untuk memastikan perbaikan yang optimal. Keberhasilan dari top overhaul tidak hanya bergantung pada keterampilan teknisi, tetapi juga pada pemahaman yang baik tentang waktu yang tepat untuk melakukan overhaul, serta pemeliharaan yang tepat untuk mencegah kerusakan di masa mendatang.

Perencanaan pemeliharaan sistem, meliputi perbaikan mesin dan kapal, menjadi prinsip utama dalam melakukan pemeliharaan dan perbaikan kapal, baik oleh awak kapal ataupun kontraktor yang telah ditugaskan oleh departemen teknik untuk melakukan perbaikan pada kapal. Pembongkaran dan perawatan ialah bagian dari kegiatan perawatan dan perbaikan kapal yang dilakukan secara teratur. Sistem perawatan yang terencana juga memungkinkan pengawasan terhadap server dan server tambahan. Jelas bahwa biaya yang besar untuk memperbaiki dan merawat kapal akan berdampak pada profitabilitas perjalanan dan operasional kapal motor itu sendiri, karena kru kapal tidak bisa beroperasi tanpa peralatan yang diperlukan.

Susunan teratas ialah bagian yang melapisi bagian di bawahnya. Bagian bagian mesin diesel, seperti yang tercantum. Semua bagian dari kepala silinder atau komponen pengisi kepala silinder harus menjalani proses pembersihan, pemeriksaan, dan penggantian dengan material baru jika diperlukan. *Top Overhaul* dilaksanakan bila mesin diesel dioperasikan antara 5.000 hingga 6.000 jam (jam operasional), yang meliputi pemeriksaan, pemeliharaan, dan perbaikan demi kelancaran pengoperasian dan kinerja mesin diesel generator di kapal.

Dengan uraian di atas maka penulis terdorong untuk membuat tugas karya ilmiah dalam bentuk skripsi yang berjudul “**analisis evaluasi pelaksanaan *top overhaul* mesin diesel generator di kapal mt. patra tanker 1**”

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka yang menjadi rumusan masalahnya adalah :

1. Apa saja faktor yang mempengaruhi keputusan untuk melakukan top overhaul pada mesin diesel generator di kapal
2. Bagaimana prosedur yang ditetapkan oleh pabrik (maker) dalam pelaksanaan top overhaul mesin diesel generator di kapal setelah mencapai jam kerja (running hours) yang ditentukan?

C. Batasan Masalah

Mengingat luasnya permasalahan yang bisa di kembangkan dalam penelitian tersebut, maka penulis membuat batasan masalah yang berfokus pada perawatan dan pengecekan *cylinder head*.

D. Tujuan Penelitian

Sesuai dari permasalahan yang dirumuskan, tujuan penelitian yang hendak dicapai yaitu :

1. Mengetahui faktor yang mempengaruhi keputusan untuk melakukan top overhaul pada mesin diesel generator di kapal
2. Mengetahui prosedur yang ditetapkan oleh pabrik (maker) dalam pelaksanaan top overhaul mesin diesel generator di kapal setelah mencapai jam kerja (running hours) yang ditentukan

E. Manfaat Penelitian

1. Manfaat teoritis Dari aspek teoritis yang ingin di capai dari penelitian ini supaya peneliti dapat menambah wawasan bagi pembaca, khususnya taruna/taruni PIP Makassar tentang pelaksanaan top overhaul mesin diesel generator.
2. Manfaat praktis
 - a. Untuk memberikan gambaran atau bahan masukan bagi pembaca mengenai top overhaul mesin diesel generator di kapal, sehingga pada saat bekerja di atas kapal dapat dengan mudah melaksanakan atau menangani masalah jika terjadi gangguan
 - b. Dapat berguna sebagai referensi di dunia maritime khususnya di bagian top overhaul mesin diesel generator di atas kapal atau bagi taruna yang akan melaksanakan penelitian skripsi dengan judul yang sama
 - c. Menambah wawasan serta memberikan gambaran bagi penulis dan pembaca dalam hal top overhaul mesin diesel generator di atas kapal

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. *Top Overhaul*

1. Definisi Top Overhaul menurut Nigel Calder

Top overhaul adalah proses pemeliharaan mesin secara berkala sesuai jam kerja yang telah ditetapkan oleh maker yang melibatkan pemeriksaan dan perbaikan bagian atas mesin diesel, yang mencakup silinder kepala, katup, pegas katup, injektor, dan bagian lainnya yang terletak di bagian atas mesin. Prosedur ini sering kali dilakukan untuk memastikan bahwa mesin tetap beroperasi dengan efisien dan untuk memperbaiki masalah yang mungkin timbul akibat keausan atau kerusakan komponen-komponen tersebut.

Cylinder head adalah penutup bagian atas mesin yang pada bagian bawah sebelah dalam terdapat ruang-ruang untuk pembakaran. *Cylinder head* tempat dipasangnya alat-alat seperti *injector*, klep isap, klep buang, *rocker arm*, *safety valve* dan alat-alat yang dipasang sebagai pelengkap. Tujuan dari *top overhaul* adalah untuk mengembalikan performa mesin diesel yang mulai menurun karena keausan atau kerusakan pada bagian atas mesin tanpa harus melakukan pembongkaran dan perbaikan yang lebih mendalam pada bagian bawah mesin.

2. Langkah-langkah umum dalam Top Overhaul:

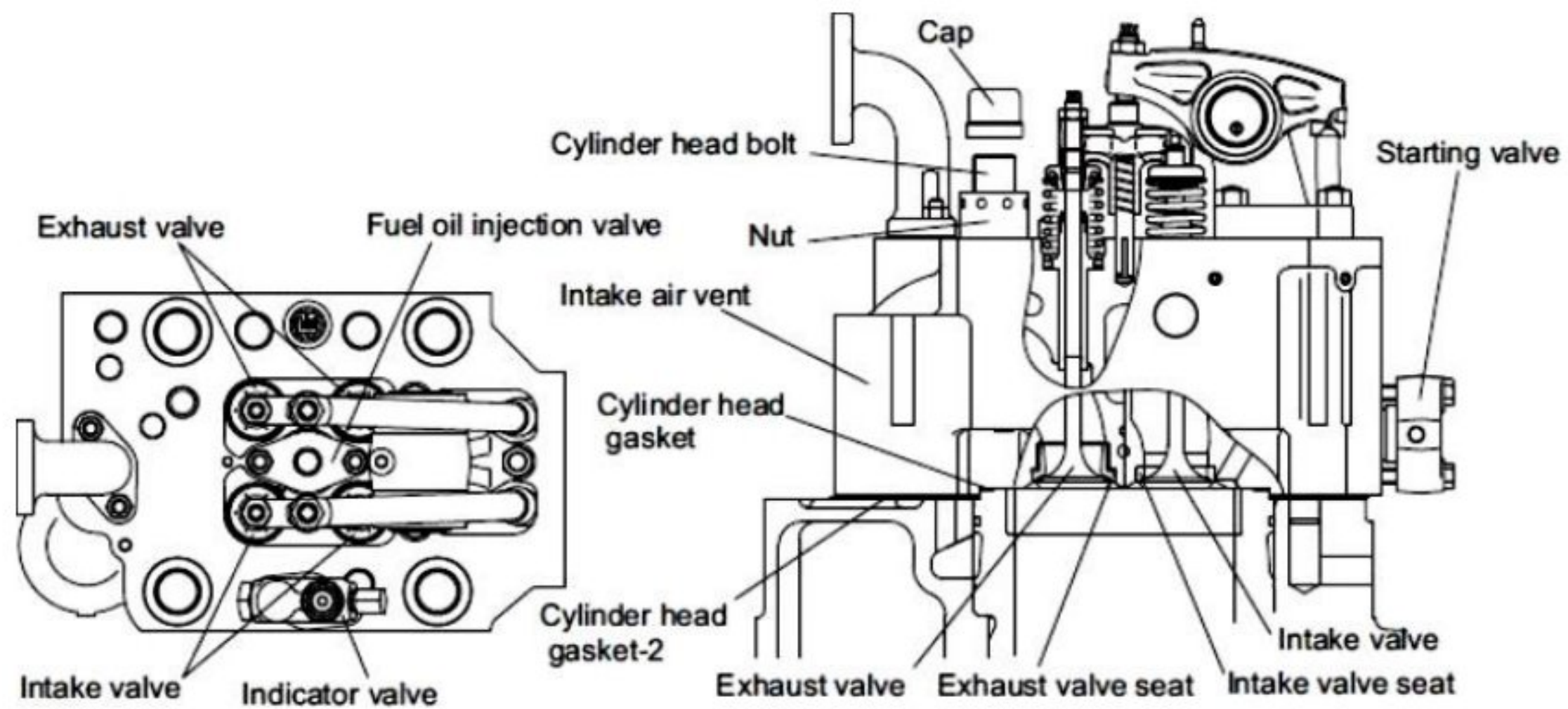
- a. Pengangkatan kepala silinder: Kepala silinder dibuka untuk memeriksa komponen-komponen di dalamnya, seperti katup dan pegas katup. Katup akan dibersihkan atau diganti jika perlu, dan permukaan sealing akan diperiksa untuk memastikan tidak ada kebocoran.

- b. Pemeriksaan komponen: Piston, cincin piston, dan komponen terkait lainnya diperiksa untuk keausan. Cincin piston sering kali diganti untuk memastikan kompresi yang tepat.
- c. Pembersihan sistem injeksi bahan bakar: Injektor bahan bakar diperiksa dan dibersihkan atau diganti jika diperlukan. Ini untuk memastikan aliran bahan bakar yang tepat ke dalam silinder.
- d. Pemeriksaan sistem pelumasan: Sistem pelumasan diperiksa untuk memastikan bahwa oli mesin mengalir dengan baik ke semua bagian yang membutuhkan pelumasan, seperti piston dan camshaft.
- e. Pengecekan kompresi: Setelah perbaikan, sistem pengecekan kompresi sering kali dilakukan untuk memastikan bahwa mesin memiliki kompresi yang baik dan dapat beroperasi dengan efisien.

3. Tujuan dari Top Overhaul:

- a. Memastikan bahwa mesin tetap beroperasi dengan performa terbaik.
- b. Memperbaiki masalah yang disebabkan oleh keausan atau kerusakan pada komponen-komponen utama di bagian atas mesin.
- c. Mengurangi kemungkinan kerusakan lebih lanjut yang dapat terjadi jika komponen yang aus atau rusak dibiarkan tanpa perbaikan.
- d. Memperpanjang umur mesin dengan memastikan bagian-bagian yang paling terpengaruh oleh proses pembakaran dan kompresi berfungsi dengan baik.

Gambar 2.1 *Cylinder Head*



Sumber (http://repository.pip-semarang.ac.id/1908/2/52155800T_Skripsi_Open_Access.pdf)

Kepala Silinder (*Cylinder head*) harus dilakukan pembersihan, pemeriksaan dan penggantian material baru bila diperlukan. *Top Overhaul* dilaksanakan pada saat motor Diesel yang sudah bekerja selama antara 2.000 – 4 000 Jam (*Running Hours*), yaitu meliputi pemeriksaan, perawatan dan perbaikan. Berikut komponen-komponen yang ada pada *cylinder head* :

1. *Injector* : tersebut yang mengubah bahan bakar menjadi kabut. Dengan proses pengkabutan. Baik tipe *indirect* atau *derect injection*, *injector* selalu diletakkan di kepala silinder.
2. *Adjusting shim* : berguna sebagai penyetel celah katup. Di dalam kepala silinder memang terdapat katup yang menjadi salah satu bagian utama.
3. *Valve guide* : berguna sebagai penghantar gerakan katup.
4. *Gasket* : berguna sebagai merapatkan dua bagian, yakni kepala silinder dan blok silinder. Dengan begitu maka tidak akan terjadi kebocoran yang mampu mengganggu kinerja mesin.

5. *Water cooling* : salah satu teknologi penting berupa sistem pendingin yang berfungsi sebagai penyerap panas dari hasil pembakaran bahan bakar di dalam silinder sehingga pengoperasian motor induk tetap lancar. Sistem terbuka ini bekerja dengan cara melakukan pendinginan melalui media air laut untuk penyerap panas.
6. *Housing for thermostat* : salah satu komponen yang sangat vital di dalam sistem *engine cooling* atau pendinginan mesin adalah thermostat. Komponen ini adalah berupa katup yang terbuat dari dua buah jenis logam berbeda yang mana jika dilalui oleh suhu diatas suhu kerja maka katup ini akan membuka, dan menutup Kembali Ketika suhu sudah Kembali dingin (Kembali ke suhu kerja)
7. *Valve lifter* : berguna untuk mengangkat katup yang ada di kepala silinder mesin kapal. *Valve lifter* berbentuk seperti mangkuk menyelimuti bagian atas katup. Bahan yang dibuat pada *valve lifter* ini adalah logam aluminium yang memiliki gaya gesek kecil. Hal itu dikarenakan di permukaan *lifter* ini akan terjadi gesekan dengan camshaft, kalau bahan *valve lifter* kasar maka akan menimbulkan kerugian tenaga besar. *Valve lifter* ini digunakan untuk melindungi batang katup dari gesekan *camshaft*.
8. *Rocker arm* : memiliki fungsi yang sama yakni sebagai penekan batang katup. Tapi bentuk *rocker arm* seperti pengungkit yang bertumpu pada *cylinder head* dan batang katup.
Pada mesin generasi terbaru, *valve lifter* sudah tidak ada. Sebagai gantinya, *rocker arm* akan langsung sebagai tumpuan gesek. Namun terdapat roller bearing yang mencegas kerugian tenaga akibat gesekan ini.
9. *Exhaust valve* (katup buang) : berguna untuk proses menutup serta membuka saluran buang (*exhaust manifold*).
10. *Intake valve* (katup hisap) : berguna untuk proses buka dan tutup saluran masuk (*intake manifold*). Secara ukuran, katup hisap biasanya lebih besar dari pada katub buang.

11. *Valve retainer* : mengembalikan katup pada kedudukan/posisi semula dan memberi tekanan pada katup agar dapat menurup dengan rapat
12. *Stude hole* : adalah bagian komponen dengan bagian tempatnya dibawah bagian *rocker arm* berfungsi sebagai wadah atau utup dari komponen *cylinder head* terbuat dari aluminium baja berwarna ke silveran dan tahan panas
13. *Rocker arm shaft* atau sering juga disebut dengan pelatuk klep atau juga templar *roller rocker arm shaft* ini berfungsi untuk membuka dan menutup katup, baik katup hisap atau katup buang
14. *Valve clereance* : mengacu pada ekspansi panas, maka pada *rocker arm* dan *valve stem end* harus terdapat celah katup. Jika celah katup terlalu sempit, maka *valve* akan membuka terlalu awal dan menutup lambat, sehingga mengakibatkan terjadi *miss fire* atau *back fire*.
15. *Valve seat* : berfungsi untuk menjadi tempat duduk kepala katup.
16. *Cylinder head cover* : merupakan tutup kepala silinder yang akan menutup bagian atas kepala silinder. Pada cover pula biasanya diletakkan tutup oli yang digunakan untuk tempat pengisian oli mesin.
17. *Oil seal* : berguna untuk menjadi perapat oli agar tidak bisa bocor ke ruang bakar karena bisa menimbulkan masalah lainnya.
18. *Lubricating hole* : lubang oli ini ada disela-sela kepala silinder. Fungsinya sebagai jalur sirkulasi oli dari blok silinder
19. *To exhaust manifold* : berguna untuk dihubungkan dengan *exhaust manifold*. *Exhaust port* berhubungan dengan ruang bakar dan *exhaust manifold*. Bahan *exhaust manifold* berasal dari baja tuang. Hal tersebut dikarenakan manifold ini akan berhubungan langsung dengan gas buang yang panas. Sehingga itu *exhaust manifold* harus tahan panas.
20. *To intake manifold* : berguna untuk dihubungkan dengan *intake manifold*. *Intake port* mengubungkan *intake manifold* dan ruang bakar sebagai saluran masuk dari udara hisap. Bentuk dan permukaan dalam dari saluran ini akan memberikan pengaruh besar terhadap efisiensi udara masuk. Bentuk dari saluran ini bertujuan meminimalkan

hambatan udara yang mengalir ke dalam ruang bakar. *Intake port* yang data menghasilkan sebuah pusaran udara yang baik khusus digunakan pada *engine* yang menggunakan tipe pembakaran langsung (*direct combustion*), sehingga proses pencampuran antara udara dan bahan bakar dapat berlangsung dengan sempurna. *Intake port* sangat berperan penting untuk menghasilkan suatu pusaran udara.

B. Manajemen Dalam Perawatan Dan Perbaikan

Pengertian pemeliharaan merupakan suatu kegiatan perawatan pada suatu mesin dan peralatan yang dilakukan ketika suatu peralatan dan mesin mengalami kerusakan terutama pada mesin-mesin yang digunakan dalam aktivitas yang dilakukan secara terus menerus, agar mesin dan peralatan tersebut tetap dalam keadaan baik dan siap pakai kapan saja sehingga mesin dan peralatan dapat menunjang kelancaran penyelesaian yang telah direncanakan.

Penjadwalan perhatian ialah prosedur di mana aktivitas pemeliharaan terjadi pada aset yang direncanakan secara alami dan dibatasi. Ada dua jenis pemeliharaan terjadwal: terjadwal (berdasarkan kalender) dan terjadwal berdasarkan berapa lama aset beroperasi (jam buka). Selain perawatan preventif, ada jenis perawatan lain yaitu perawatan korektif.

Pemeliharaan korektif ialah pemeliharaan yang tidak terencana atau tidak terencana, oleh karena itu pemeliharaan dilakukan setelah suatu properti mengalami gangguan fungsi. Biaya pemeliharaan seharusnya bisa menutupi kerugian besar yang dialami pemilik properti ketika asetnya rusak pada saat aset tersebut diperlukan untuk kegiatan produksi. Namun, ketepatan dalam menjadwalkan perhatian sangatlah penting. Biaya yang dikeluarkan dalam aktivitas pemeliharaan akan tinggi jika pemeliharaan dijadwalkan terlalu sering dan gagal meningkatkan keandalan suatu aset secara signifikan. Oleh karena itu, pemeliharaan harus dilakukan pada saat aset tidak berfungsi.

Manajemen ialah suatu proses menggabungkan tujuan untuk mencapai tujuan tertentu. Manajemen pemeliharaan bukanlah suatu kegiatan pemeliharaan untuk menjaga kondisi mesin, melainkan suatu proses pengembangan kebijakan terkait kegiatan pemeliharaan yang berkaitan dengan aspek teknis dan manajemen manajemen dalam suatu program pemeliharaan.

C. Jenis - Jenis Perawatan

1. Perawatan Preventif (Preventive Maintenance)

Adalah pekerjaan perawatan yang bertujuan untuk mencegah terjadinya kerusakan, atau cara perawatan yang direncanakan untuk pencegahan (preventif). Ruang lingkup pekerjaan preventif termasuk: inspeksi, perbaikan kecil, pelumasan dan penyetelan, supaya peralatan atau mesin-mesin selama beroperasi terhindar dari kerusakan.

2. Perawatan Korektif

Adalah pekerjaan perawatan yang dilakukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kondisi fasilitas/peralatan sehingga mencapai standar yang dapat diterima. Dalam perbaikan dapat dilakukan peningkatan-peningkatan sedemikian rupa, seperti melakukan perubahan atau modifikasi rancangan agar peralatan menjadi lebih baik.

3. Perawatan Berjalan

Dimana pekerjaan perawatan dilakukan ketika fasilitas atau peralatan dalam keadaan bekerja. Perawatan berjalan diterapkan pada peralatan-peralatan yang harus beroperasi terus dalam melayani proses produksi.

4. Perawatan Prediktif

Perawatan prediktif ini dilakukan untuk mengetahui terjadinya perubahan atau kelainan dalam kondisi fisik maupun fungsi dari sistem

peralatan. Biasanya perawatan prediktif dilakukan dengan bantuan panca indra atau alat-alat monitor yang canggih.

5. Perawatan setelah terjadi kerusakan (Breakdown Maintenance)

Pekerjaan perawatan dilakukan setelah terjadi kerusakan pada peralatan, dan untuk memperbaikinya harus disiapkan suku cadang, material, alat-alat dan tenaga kerjanya.

D. Pengertian Analisis

Pengertian analisis bisa kamu kenali dari asal mula istilah ini muncul. Kata analisis diadaptasi dari bahasa Inggris “analysis” yang secara etimologis berasal dari bahasa Yunani kuno yang dibaca Analusis. Kata Analusis terdiri dari dua suku kata, yaitu “ana” yang artinya kembali, dan “luein” yang artinya melepas atau mengurai. Bila digabungkan maka kata tersebut memiliki arti menguraikan kembali.

Jika menilik dari kata Analusis ini, pengertian analisis adalah melepas atau mengurai sesuatu yang dilakukan dengan metode tertentu. Menurut asal katanya tersebut, pengertian analisis adalah proses memecah topik atau substansi yang kompleks menjadi bagian-bagian yang lebih kecil untuk mendapatkan pemahaman yang lebih baik.

Menurut KBBI, analisis adalah penyelidikan terhadap suatu peristiwa (karangan, perbuatan, dan sebagainya) untuk mengetahui keadaan yang sebenarnya (sebab-musabab, duduk perkaranya, dan sebagainya).

Secara umum, pengertian analisis adalah aktivitas yang terdiri dari serangkaian kegiatan seperti; mengurai, membedakan, dan memilah sesuatu untuk dikelompokkan kembali menurut kriteria tertentu dan kemudian dicari kaitannya lalu ditafsirkan maknanya.

Dari penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa analisis adalah kegiatan berfikir untuk menguraikan suatu pokok menjadi bagian-bagian sehingga dapat di ketahui ciri tiap bagian, kemudian hubungan satu sama lain serta fungsi masing-masing bagian dari keseluruhan

E. Diesel Generator

1. Pengertian Diesel Generator

Menurut Budi Utomo (2020), Generator merupakan perangkat mesin diesel berbahan bakar solar yang berfungsi untuk pembangkit energi listrik yang digunakan untuk merubah tenaga mekanik menjadi tenaga listrik. Secara umum generator adalah sebuah mesin yang dapat mengubah energi gerak (mekanik) menjadi energi listrik (elektrik). Biasanya generator disebut juga “genset” yang berarti generator set. Generator set dengan pengertian adalah suatu set peralatan gabungan dari dua perangkat berbeda yaitu *engine* dan generator atau alternator *engine* sebagai perangkat pemutar. Sedangkan generator atau alternator sebagai perangkat pembangkit listrik.

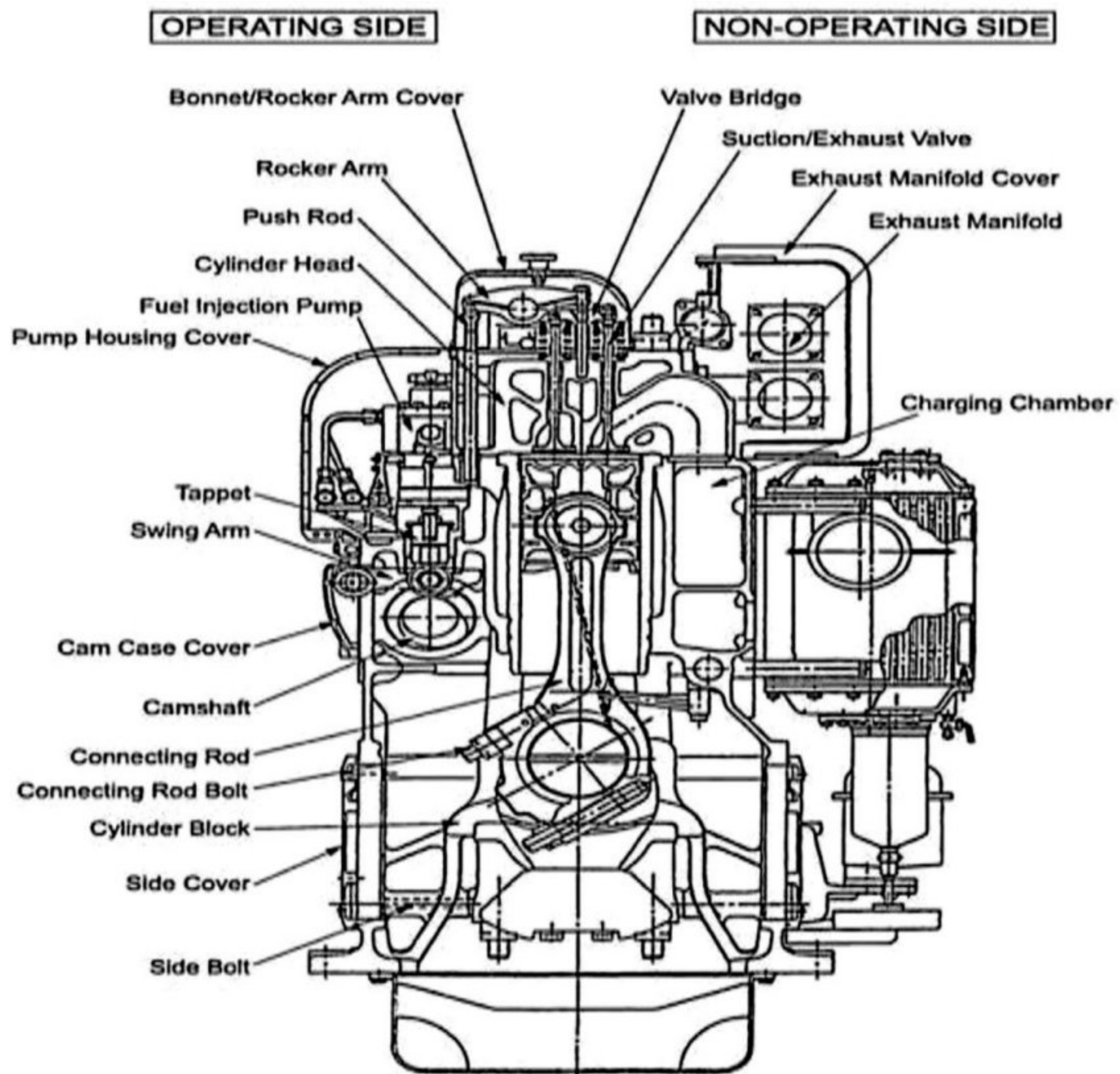
Generator kapal merupakan alat bantu kapal yang berguna untuk memenuhi kebutuhan listrik di atas kapal. Dalam penentuan kapasitas generator kapal yang akan digunakan untuk melayani kebutuhan listrik di atas kapal maka analisa beban dibuat untuk menentukan jumlah daya yang dibutuhkan dan variasi pemakaian untuk kondisi operasional seperti manuver, berlayar, berlabuh atau bersandar serta beberapa kondisi lainnya. Hal ini dimaksudkan untuk mengetahui daya minimum dan maksimum yang dibutuhkan. Untuk menyelesaikan masalah arus berlawanan dari generator pendahuluannya, generator homopolar menggunakan sejumlah magnet yang disusun mengitari tepi cakram agar efek medan magnet yang lebih stabil.

Generator sendiri sumbernya bermacam macam. Pada generator listrik memproduksi energi listrik dari sumber energi mekanik, biasanya menggunakan induksi elektromagnetik. Proses ini dikenal sebagai pembangkit listrik. Pada pembangkit listrik gerak generator didapatkan dari proses pembakaran bahan bakar diesel. Jika disimpulkan dari beberapa di atas diesel generator berarti sebuah mesin diesel yang berfungsi untuk menggerakkan generator/alternator sebagai pembangkit

listrik dengan menggunakan bahan bakar diesel atau yang biasa disebut solar. Terdapat dua jenis generator, yaitu (AC) arus bolak balik dan generator (DC) arus searah. Pada generator (AC) arus bolak balik kumparan yang diletakkan pada batang diputar dalam medan magnet yang diam sehingga menghasilkan tenaga induksi.

Generator bisa dikatakan bagus ketika di dalam mesin tersebut terjadi pembakaran yang sempurna, banyak faktor yang mempengaruhi pembakaran sempurna antara lain kesanggupan dari piston yang melakukan pembakaran itu sendiri. Piston harus mampu menahan panas dari efek kompresi dengan tekanan tinggi ketika terjadi pembakaran. Piston itupun mempunyai masa lelah atau batas dari *running hours*, sehingga para Masinis dituntut untuk melakukan *maintenance* atau *overhaul* terhadap setiap komponen mesin yang sudah melewati batas *running hours*.

Gambar 2.2 Diesel Generator



Sumber

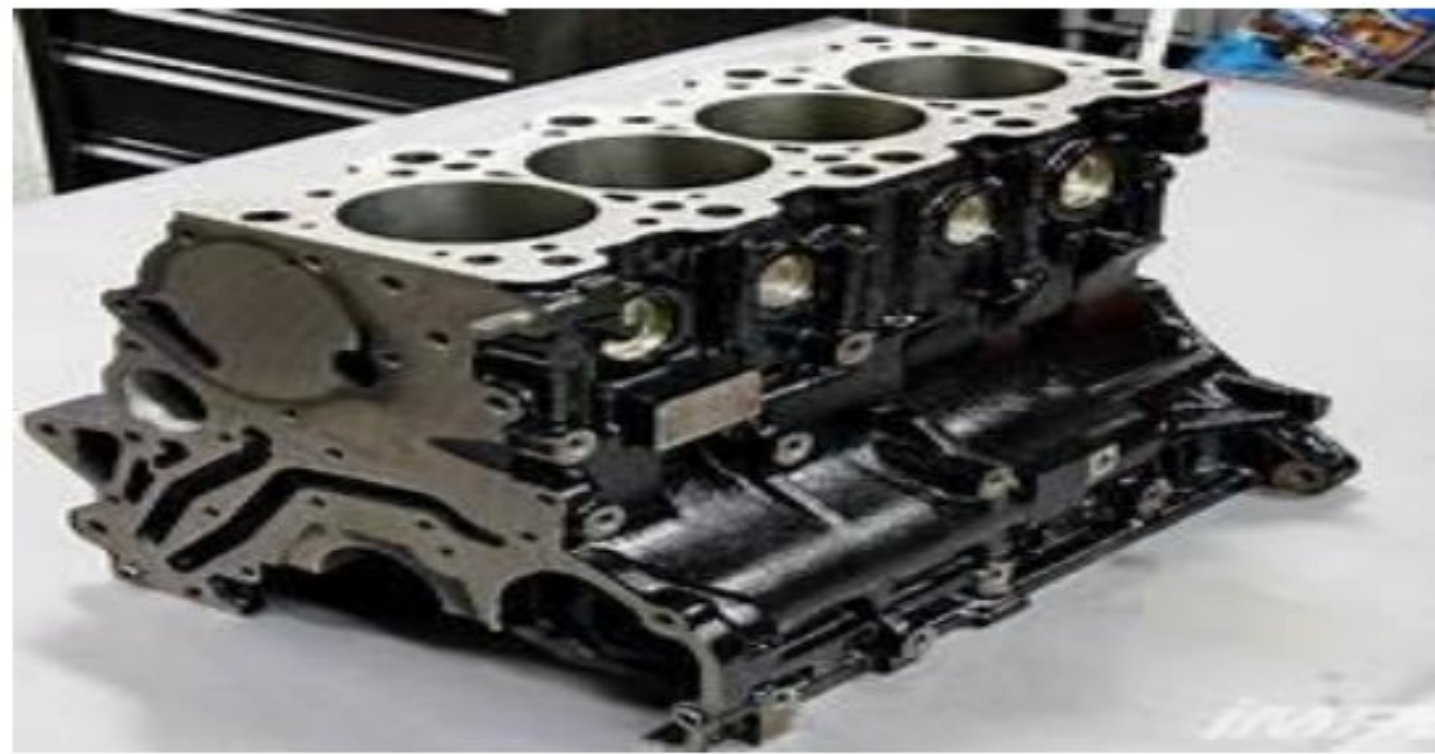
(http://repository.pipsemarang.ac.id/2928/2/531611206054T_SKRIPSI_OPEN_ACCESS.pdf)

2. Bagian-bagian pada Diesel Generator secara umum

1) Blok silinder

Komponen keras ini mempunyai peran yang sangat penting dalam sistem. Blok silinder ini dibuat dari bahan baja standar dan bisa dipakai untuk berbagai jenis mesin. Pemilihan baha harus sangat tepat untuk memastikan kualitasnya. Blok silinder mendukung kinerja mesin dengan fungsi seperti pelapis silinder dan penyedia bahan bakar.

Gambar 2.3 Blok Silinder

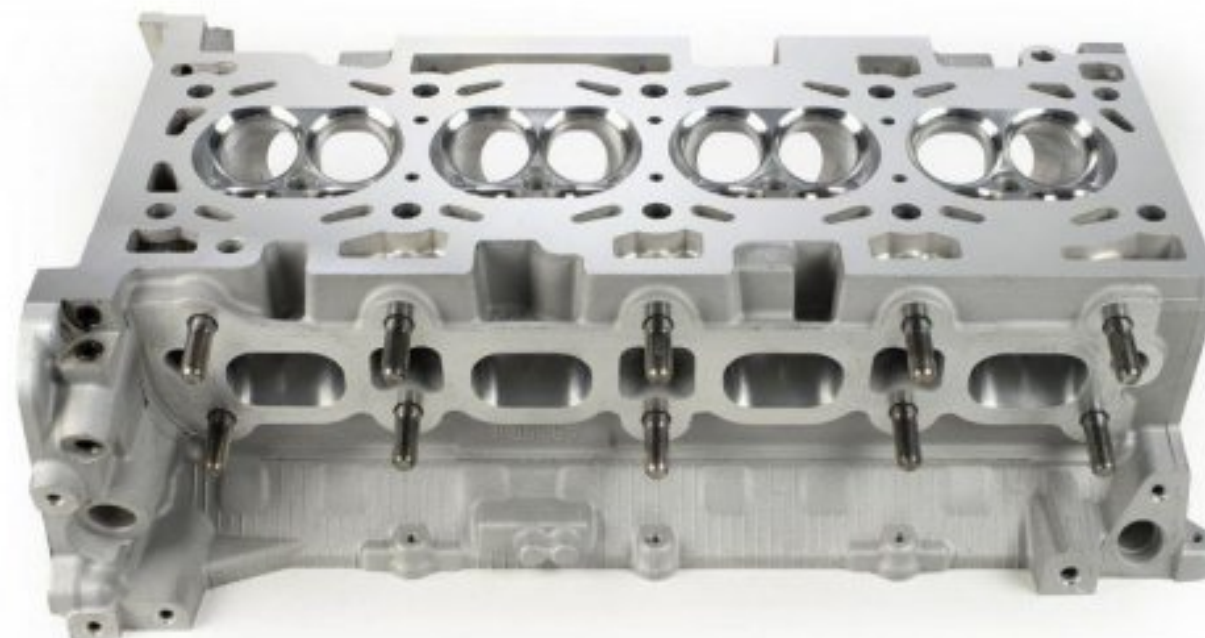


Sumber : www.Alibaba.com

2) Kepala silinder

Bagian dalam silinder mempunyai peran yang sangat penting, yaitu kepala silinder. Kepala silinder berperan sebagai tempat pembakaran yang mengandung campuran bahan bakar dan udara yang telah dipatkan. Bagian ini mencakup berbagai perangkat tambahan seperti katup gas dan roda gigi *rocker*. Dengan perkembangan teknologi mesin yang terus maju, terbiasa sebagai macam desain tangka bahan bakar yang dipakai pada mesin diesel.

Gambar 2.4 Kepala Silinder



Sumber : www.fastnlow.com

3) Piston

Fungsi bagian ini ialah untuk membisakan tekanan yang dihasilkan oleh proses pembakaran di dalam kepala silinder. Secara singkat, ini mengontrol Tingkat suara agar mesin bisa terus beroperasi secara mulus. Biasanya, piston bergerak naik turun sebanyak 4 kali atau dua kali lipat dibandingkan dengan poros engkol, yang setara dengan mesin bensin 4 siklus.

Gambar 2.5 Piston



Sumber : www.Alibaba.com

4) Batang *piston*

Secara singkat, batang torak ini berfungsi sebagai penghubung antara piston dan poros engkol. Saat siklus berputar, *piston* harus bisa bergerak dengan lancar. Batang piston membutuhkan material yang kuat dan bisa tahan panas.

Gambar 2.6 Batang Piston



Sumber : astra-daihatsu.id

5) Poros Engkol

Tubuhnya mempunyai bentuk yang lebih Panjang dengan pelat logam yang terhubung satu sama lain untuk beroperasi Ketika *piston* bergerak ke atas dan ke bawah. Dengan demikian, Gerakan ini akan secara otomatis membuat roda kemudi bergerak.

Gambar 2.7 Poros Engkol



Sumber : www.moladin.com

6) Penampung Oli

Seperti namanya, tangki oli berfungsi untuk menampung pelumas pada mesin agar oli selalu ada. Sehingga tidak terjadi mesin cepat panas. Karena jika tidak ada oli pada mesin, maka komponen akan saling bersinggungan dan membuat cepat panas hingga rusak.

Gambar 2.8 Sump Tank



Sumber : www.caterpillar.com

7) *Valve*

Seperti namanya, *valve* berfungsi sebagai pintu masuk dan keluar untuk aliran udara. Mereka mengatur aliran ini ke dalam ruang bakar dan pembuangan gas hasil pembakaran. Dengan mengontrol aliran ini, *valve* membantu proses pembakaran dan memastikan mesin beroperasi dengan efisien. *Valve* biasanya terbuat dari paduan logam yang tahan terhadap suhu dan tekanan tinggi, seperti paduan baja tahan karat.

Gambar 2.9 Valve



Sumber : www.caterpillar.com

8) *Flywheel*

Flywheel pada mesin berguna untuk menyimpan dan menyalurkan kembali energi putar pada mesin. Badan *flywheel* terpasang pada poros engkol.

Gambar : 2.10 Flywheel



Sumber : www.caterpillar.com

9) *Timing gear*

Didesain sebagai roda gigi, pengatur waktu mengontrol laju injeksi kedalam proses bahan bakar serta mengontrol hidup dan matinya katup *throttle*

F. Prinsip kerja mesin diesel

Prinsip kerja motor diesel adalah torak yang bergerak translasi (bolak-balik) didalam silinder yang dihubungkan dengan pena engkol dari poros engkol yang berputar pada bantalannya diiringi dengan perantaraan batang penggerak atau batang penghubung.

a. Fase hisap

Pada tingkat ini, jumlahnya meningkat ketika udara memasuki ruang bakar melalui katup gas. Piston bergerak untuk mempertahankan volume yang tetap sebelum proses kompresi dimulai.

a. Fase Kompresi

Tahap ini menjadi sangat krusial dan efektif bagi proses pembakaran di dalam ruang bakar mesin diesel. Setelah udara disuntikkan ke dalam ruang bakar, piston ditutup dengan rasio 15:1 daripada 22:1, menghasilkan tekanan sebesar 40 bar. Tekanan yang besar akan mengakibatkan peningkatan suhu udara hingga mencapai 550 derajat Celcius.

b. Fase Pembakaran

Saat piston mencapai posisi paling atasnya dan tekanan udara meningkat, injektor akan menyemprotkan bahan bakar diesel ke dalam ruang bakar. Campuran udara yang dikompresi dengan bahan bakar solar bisa menghasilkan risiko terjadinya kebakaran. Proses tersebut menyebabkan tekanan ekspansi piston mencapai titik terendahnya (BDC) untuk menggerakkan mesin.

c. Fase Pembuangan

Saat dalam tahap ini, piston meningkat kembali bersama dengan katup gas pada saat inertia objek yang berputar sepanjang sumbunya. Sebagai hasilnya, gas sisa dikeluarkan melalui katup *throttle*

G. Prosedur sebelum dan sesudah melakukan Top Overhaul

Prosedur sebelum dan sesudah pelaksanaan *top overhaul* di kapal ialah:
Sebelum diperbaiki: .

1. Sampaikan kepada kantor / perusahaan bahwa perbaikan akan dilakukan dan keterlambatan kapal diperkirakan akan terjadi selama periode waktu yang telah ditentukan. Apabila Anda berada di pelabuhan, Anda harus melaporkan diri ke kantor atau perwakilan lokal, atau dalam waktu yang lebih lama, ke Syahbandar.
2. Mendeteksi masalah atau kerusakan pada mesin dan menyajikan informasi serta pengukuran yang komprehensif dan tepat.
3. Rapat Pra Keselamatan Kerja terkait dengan segala permasalahan keselamatan kerja.
4. Membagi tugas masing-masing engineer ke dalam kelompok kerja yang detail dan mempunyai arah yang jelas.
5. Siapkan suku cadang yang diperlukan

6. Mempersiapkan perlengkapan review dan seluruh perlengkapan khusus.
7. Ukur seluruh benda/bagian dengan teliti sambil menganalisis dan mencatat seluruh hasil pengukuran.
8. Pada saat pemasangan dilakukan pengujian sampai batas maksimum normal dan disaksikan oleh KKM I Masinis I dan Owner Surveyor

Sesudah Overhaul :

1. Pastikan hasil "test run" berfungsi dengan baik, puas, normal dan siap melanjutkan perjalanan.
2. Cek: Tekanan dan suhu pelumas, air pendingin, gas buang, udara keluar kompresi, RPM, beban Turbo, dll.
3. Segera informasikan kepada kapten kapal mengenai status sebenarnya dari server bahwa kapal siap berlayar.
4. Bongkar dan perbaiki mesin selama beberapa menit.
5. Membuat laporan penyelesaian ke kantor pusat beserta permintaan bahan/sparepart yang dipakai. Menyimpan semua ruang kerja dan data kronologis dalam arsip dan melakukan pertemuan evaluasi kerja.
6. Memesan suku cadang tambahan untuk mengisi persediaan yang dipakai selama proses perbaikan sesuai dengan tingkat persediaan minimum yang telah ditetapkan.

H. Pengoperasian Diesel Generator

Berikut ini pedoman khusus pengoperasian mesin generator pada kapal.

1. Persiapan-Persiapan sebelum start

Untuk mesin-mesin yang baru sekali atau baru dioverhaul, hal-hal yang perlu dilakukan adalah :

- a) Memeriksa *L.O.* mengenai level *L.O*

- b) Memeriksa air pendingin.
- c) Memeriksa tangki bahan bakar dari kotoran air dilakukan penceratan bila perlu.
- d) Memeriksa saringan dan filter bahan bakar dilakukan pembersihan, pencabutan atau penggantian bila perlu
- e) Memeriksa carter pelumas atau memberi gemuk

2. Pemeriksaan khusus pada diesel generator

- a) Sebelum start *L.O.* pada carter generator diperiksa, ditambah bila perlu, tetapi tidak dibenarkan berlebihan, sebab bila terlalu banyak bisa luber dan akan membasahi lilitan-lilitan kabel listrik, memeriksa bagian dalam (*interior*) dari generator apakah ada kotoran-kotoran, abu, uap air dan sebagainya, dapat disemprot dengan angin dari botol angin
- b) Memeriksa *overhead trip selenoide lever* yang ditempatkan pada bagian inlet angin bilas, harus dalam keadaan membuka atau pada posisi reset.
- c) *Handle* utama pada papan penghubung listrik (*main switch board*) harus dalam keadaan membuka
- d) *Field switch* harus dalam keadaan *off*
- e) Lampu *syncron* jarum penunjuk dalam keadaan *off*
- f) *Field rheostat* berapa pada posisi minimum
- g) Memperhatikan alat-alat kerja dan bagian-bagian lain agar tidak mengganggu atau menghalangi putaran motor

3. Cara mengoperasikan diesel generator

Adapun prosedur pengoperasian diesel generator adalah sebagai berikut :

- a) Buka *valve* tangki solar
- b) Sambungkan kabel motor stater baterai (ACCU)
- c) Tekan tombol start untuk menghidupkan genset

- d) Pindah *handle power* di panel ke posisi ganset untuk memasukkan power genset panel induk

4. Cara mematikan diesel generator

- a) Pindah *handle power* di panel ke posisi off untuk memutuskan power genset ke panel induk
- b) Tekan tombol stop untuk mematikan mesin
- c) Tutup valve tangki solar

I. Perawatan Diesel Generator

Perawatan adalah suatu usaha kegiatan untuk merawat suatu material atau mesin agar supaya material atau mesin itu dapat dipakai secara produktif dan mempunyai umur yang lama.

Untuk menjaga agar mesin selalu dalam keadaan baik dan siap untuk untuk dioperasikan, maka harus diadakan perawatan yang rutin dan teratur sesuai dengan jam kerja mesin. Mengenai bagian-bagian penting yang harus dirawat adalah sebagai berikut :

1. Perawatan Minyak Lumas

Dengan cara membersihkan *L.O Filter*, *L.O Carter* dan perawatan yang perlu dilakukan pada minyak lumas saat motor berjalan adalah mengenai jumlah minyak lumas pada *L.O Carter*. Waktu penambahan tidak boleh terlalu banyak atau terlalu sedikit, ini berakibat tidak baik untuk mesin, untuk memeriksa jumlah minyak lumas dengan cara melihat sondingan pada carter, apabila kurang segera tambah, setelah mengisitutup kembali kran–krannya.

2. Perawatan Air Pendingin

Untuk media air pendingin setiap hari harus selalu diperiksa dan ditambah. Dan untuk setiap dua minggu sekali diadakan pengetesan kadar keasaman air (pH), jika kadar keasaman air pendingin sudah tidak sesuai standar yang di iijinkan maka dapat dilakukan penambahan *chemical (engine water treatment)* sesuai dengan ketentuan. Kadar keasaman air pendingin dapat diketahui dengan cara pengetesan menggunakan kertas lakmus atau dengan menggunakan alat pH tester.

3. Perawatan Sistem Bahan Bakar

Dengan cara membersihkan *purifier*, filter *settling tank* (tangki endap), *service tank* (tangki harian) dan saringan bahan bakar apabila sudah tidak layak pakai maka harus diganti dengan yang baru. Cara pemeriksaan adalah memastikan apakah filter sudah buntu atau sudah terlalu kotor sehingga harus diganti, yakni dengan cara memberikan tekanan masuk bahan bakar pada bagian kepala silinder dan pada katup. Bila tekanan pompa sudah menurun maka sebaiknya dilakukan penecekan filter atau pembersihan dan bila diperlukan lakukan penggantian filter dengan yang baru.

4. Sistem Udara Pejalan / Udara Start

Air starting merupakan bagian yang sangat penting, sehingga harus mendapatkan perawatan juga. Pada bagian-bagian air starting yang perlu diperhatikan adalah memeriksa pipa-pipa udara jangan sampai ada kebocoran kemudian dilakukan pemeriksaan pula pada bagian-bagian katup apakah sudah bekerja dengan baik atau tidak.

5. Penyetelan Katup

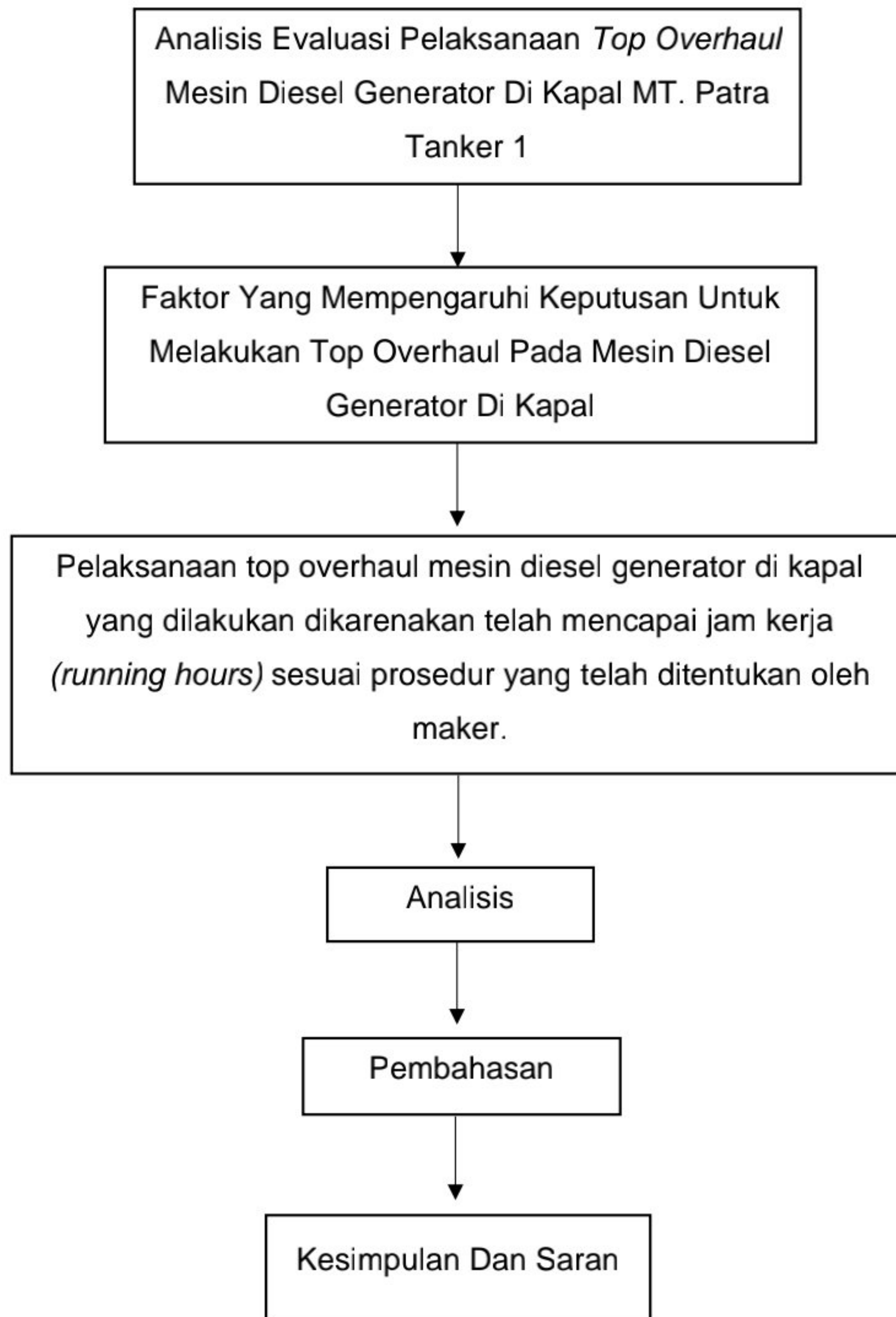
Selama masih berjalan normal, penyetelan / *clearance* terhadap katup-katup tidak perlu dilakukan. Dalam hal ini, penyetelan terhadap katup hanya dilakukan untuk mengatasi ketidakstabilan pada mesin. Bila kelonggaran katup terlalu sempit / kurang akibatnya kompresi mesin menjadi bocor karena katup terlalu lama membuka, pembakaran didalam ruang silinder menjadi terganggu, kedudukan dan katupnya dapat menjadi rusak dan terbakar. Bila kelonggarannya terlalu lebar / lebih maka berakibat suara mesin menjadi kasar dan tidak normal, dan pembakaran menjadi tidak normal karena gas buang tidak bisa keluar semuanya.

Apabila kepala silinder di *overhaul* maka sebaiknya katup-katupnya diskir (dilapping) atau diganti dengan yang baru. Pada mesin diesel 4 tak untuk penyetelan katup dapat dilakukan sesuai firing order. Cara penyetelan katup adalah sebagai berikut :

- a. Membersihkan semua bagian luar tutup kepala silinder dan kemudian baru dibuka.
- b. Aturlah *handle* bahan bakar pada posisi *off*.
- c. Memutar poros engkol dengan turning sampai salah satu silinder yang akan distel pada posisi *top*.
- d. Mengendorkan *lock nut* / kontra mur pada *push rod*.
- e. Menyetel kelonggaran / *clearance* dengan *fuller gauge*.
- f. Jika dirasa sudah pas, ikat *lock nut* atau kontra mur.
- g. Periksa kembali apakah cocok dengan *fuller* atau tidak, bila belum pas ulangi kembali.
- h. Lakukan penyetelan / *clearance* pada semua *cylinder*.
- i. Untuk penyetelan pada mesin panas hanya boleh dilakukan pada temperature mesin $\pm 45^{\circ}\text{C}$.

J. Kerangka Pikir Penelitian

Gambar 2.11 Kerangka Pikir



K. Kebaruan/Novelty

Hasil penelusuran dari beberapa judul penelitian yang mirip atau sama dengan judul penelitian saya ditemukan kebaruan hasil penelitian yaitu :

1. Condition Monitoring and Fault Diagnosis of Marine Diesel Engines Using Vibration Analysis, S. Wang, Y. Li, dan X. Zhang (2020), terindex di scopus
2. Optimization of Maintenance Intervals for Marine Diesel Engines Based on Reliability-Centered Maintenance, H. Kim, J. Park, dan S. Lee (2021), terindex di scopus
3. Analisis Kerusakan Camshaft pada Diesel Generator di Kapal MV. Kartini Samudra, Thoriq Hanif Hidayat Anto Putra, Didik Dwi Suharso, Wahyu Wibowo, Heri Sularno (2024), terindex di scopus

L. Hipotesis

Pelaksanaan top overhaul mesin diesel generator di kapal yang dilakukan dikarenakan telah mencapai jam kerja (*running hours*) sesuai prosedur yang telah ditentukan oleh maker.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Waktu Dan Tempat Penelitian

1. Waktu Penelitian

Waktu penelitian ini dilaksanakan pada saat berada di atas kapal sekitar kurang dan lebih 1 tahun (12 bulan) yaitu pada saat penulis melaksanakan praktek laut (prala). Lebih tepatnya pada tanggal 16 desember 2022 pada saat kapal sedang berlabuh di Pelabuhan Lampung.

2. Tempat Penelitian

Penulis melaksanakan penelitian pada saat melaksanakan praktek laut di kapal yang penulis naiki (*On board*) yaitu MT. Patra Tanker 1

B. Metode Pengumpulan Data

Metode yang digunakan dalam proses pengumpulan data untuk penulisan skripsi ini adalah :

1. Observasi

Observasi diarahkan pada kegiatan memperhatikan secara akurat dan mempertimbangkan hubungan antar aspek dalam fenomena yang sedang diamati untuk mendapatkan data tentang suatu masalah, sehingga diperoleh pemahaman atau sebagai alat *re-checking* atau pembuktian terhadap informasi atau keterangan yang diperoleh sebelumnya.

2. Tinjauan kepustakaan (*Library Research*)

Penelitian yang dilakukan dengan cara mempelajari dan melengkapi buku-buku referensi yang terkait dengan masalah yang dibahas, dengan tujuan untuk memperoleh landasan teori yang akan digunakan dalam masalah yang akan menjadi obyek penelitian pembahasan.

3. Dokumentasi

Metode ini digunakan untuk melengkapi data yang diperoleh melalui wawancara dan observasi. Dalam penelitian ini, dokumentasi yang digunakan adalah berupa catatan dan alat perekam serta dokumentasi berupa foto atau gambar.

C. Jenis Dan Sumber Data

1. Jenis Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah Data Kualitatif. Data kualitatif yaitu sekumpulan data yang berbentuk hasil analisa, ulasan, kajian, penelitian atau suatu bentuk resume faktual.

2. Sumber dan Data yang digunakan penulis terdiri:

a. Data Primer

Data primer merupakan data pokok yang diperoleh dari tempat penelitian yang merupakan hasil pengamatan secara langsung pada bagian yang akan diteliti khususnya bagian yang merupakan kaitan dari judul yang penulis angkat pada penulisan kertas kerja skripsi ini.

b. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data pelengkap dari data primer yang bersumber dari buku-buku referensi yang berhubungan dengan masalah yang diteliti.

D. Metode Analisa

Dalam penulisan ini metode yang digunakan penulis untuk menganalisa data yang ada dalam proposal ini, adalah metode kualitatif.

Metode kualitatif adalah teknik analisis yang digunakan untuk mengembangkan nilai dan pengambilan kesimpulan berdasarkan data, dengan berorientasi pada proses. Penelitian kualitatif bertujuan untuk menggali informasi secara mendalam tanpa berorientasi pada pengukuran kuantitatif, melainkan pada pemahaman konteks dan kompleksitas

fenomena yang diteliti. Dengan menggunakan teknik ini , penulis berharap agar menghasilkan pemecahan masalah yang baik dalam penyusunan proposal ini. Penggunaan metode kualitatif dalam penelitian dapat menghasilkan kajian atas suatu fenomena yang lebih komprehensif.

E. Tabel Penelitian

Tabel 3.1 Jadwal Penelitian

No	Kegiatan	Tahun 2021											
		Bulan											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Pengumpulan Buku Referensi												
2	Pemilihan Judul												
3	Penyusunan Proposal Dan Bimbingan												
4	Seminar Proposal												
5	Perbaikan Seminar Proposal												
		Tahun 2022 - 2023											
6	Pengambilan Data Prala												
		Tahun 2024											
7	Penyusunan Dan Bimbingan Skripsi Hasil												
8	Seminar Hasil												

9	Perbaikan Seminar Hasil												
10	Penyusunan Dan Bimbingan Skripsi Tutup												
11	Seminar Tutup												