

**ANALISA PENYEBAB TERJADINYA KEBOCORAN
PIPA WATER WALL TUBE PADA BOILER KAPAL
MT.SINDANG**



Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Pendidikan dan
Pelatihan Pelaut Diploma IV

ARIYAT DANI SIRAIT
NIT : 08.20.007.1.10

PROGRAM STUDI
TEKNOLOGI REKAYASA PERMESINAN KAPAL

PROGRAM DIPLOMA IV PELAYARAN
POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA
TAHUN 2025

**ANALISA PENYEBAB TERJADINYA KEBOCORAN
PIPA WATER WALL TUBE PADA BOILER
KAPAL MT. SINDANG**



Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Pendidikan dan Pelatihan Pelaut Diploma IV

ARIYAT DANI SIRAIT

NIT : 08.20.011.1.10

**PROGRAM STUDI
TEKNOLOGI REKAYASA PERMESINAN KAPAL**

**PROGRAM DIPLOMA IV PELAYARAN
POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA
TAHUN 2025**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ariyat Dani Sirait

NIT : 08.20.007.1.10

Program Studi : Diploma IV TRPK

Menyatakan bahwa Skripsi yang Peneliti tulis dengan judul :

***ANALISIS PENYEBAB TERJADINYA KEBOCORAN PIPA WATER
WALL TUBE PADA BOILER KAPAL MT.SINDANG***

Merupakan karya asli seluruh ide yang ada dalam Skripsi tersebut, kecuali tema dan yang Peneliti nyatakan sebagai kutipan, merupakan ide peneliti sendiri. Jika pernyataan di atas terbukti tidak benar, maka peneliti bersedia menerima sanksi yang ditetapkan oleh Politeknik Pelayaran Surabaya.

Surabaya, 11 - Agu - 2024



Ariyat Dani Sirait

Persetujuan Seminar Hasil Skripsi

Judul :ANALISIS PENYEBAB TERJADINYA
KEBOCORAN PIPA WATER WALL
TUBE PADA BOILER KAPAL
MT.SINDANG .

Nama Taruna : ARIYAT DANI SIRAIT

Nomor Induk Taruna : 08.20.007.1.10

Program Studi Kapal : Diploma IV Teknologi Rekayasa

Permesinan Kapal Dengan ini dinyatakan telah memenuhi
persyaratan untuk seminar.

Surabaya, 11 November 2024

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

Eko Prayitno, S.Pd.I., M.M.
Penata (III/c)
NIP. 197603222002121002

Dr. Trisnowati Rahayu, M.AP
Pembina Utama Muda (IV/c)
NIP. 196602161993032001

Mengetahui
Kepala Program Studi TPRK
Politeknik Pelayaran Surabaya

Monika Retno Gunarti, M.Pd., M.Mar.E
Penata Tk. I (III/d)
NIP.197605282009122002

HALAMAN PENGESAHAN SEMINAR HASIL
SKRIPSI

*ANALISIS PENYEBAB TERJADINYA
KEBOCORAN PIPA WATER WALL TUBE
PADA BOILER KAPAL MT.SINDANG*

Disusun dan Diajukan Oleh:

ARIYAT DANI SIRAIT

NIT. 08.20.007.1.10

Program Diploma IV Teknik Rekayasa Permesinan Kapal

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Skripsi

Pada tanggal, 20 - ADV - 2024

Menyetujui,

Pengaji I


Rama Syahputra S., S.ST, Pel., M.T
Penata Tk. I (III /b)
NIP. 19880329019021002

Pengaji II


Eko Pravitno, S.Pd.I., M.M
Penata (III/c)
NIP. 197603222002121002

Pengaji III


Dr.Ely.Kusumawati, S.H, M.H
Penata Tk 1 (III/d)
NIP. 198111122005022001

Mengetahui
Kepala Program Studi TRPK
Politeknik Pelayaran Surabaya



Monika Retno Gunarti, M.Pd., M.Mar.E
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 197605282009122002

^KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan kasih dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Ilmiah Terapan.

Dalam penyusunan penulisan KIT ini terdiri dari garis-garis besar tentang ketel uap bantu di atas kapal dan Karya Ilmiah Terapan ini disusun sebagai pedoman penulis dalam melakukan penelitian yang telah di rancang dalam diagram rencana penelitian pada KIT ini. Hal-hal yang memerlukan pembuktian akan dituangkan dalam bentuk karya ilmiah berupa KIT.

Penulis menyadari bahwa penulisan Karya Ilmiah Terapan ini masih terdapat banyak kekurangan baik dari segi bahasa, susunan kalimat, dan cara penulisan serta pembahasan materi akibat keterbatasan penulis dalam menguasai materi.

Untuk itu penulis senantiasa menerima kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan Karya Ilmiah Terapan ini. Serta pada kesempatan ini disampaikan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu sehingga penelitian ini dapat dilaksanakan, antara lain kepada:

1. Bapak Moejiono, M.T.,M.Mar.E. selaku Direktur Politeknik Pelayaran Surabaya beserta seluruh staf sekretariat dan seluruh dosen pengajar yang telah menyediakan fasilitas, bimbingan dan pelayanan dalam mengikuti kegiatan kuliah.
2. Monika Retno Gunarti, M.Pd, M.Mar.E. selaku ketua jurusan TRPK yang telah memberi dukungan dan motivasi bagi penulis dalam menyelesaikan pengerjaan KIT ini.
3. Eko Prayitno, S.Pdi selaku dosen pembimbing I yang memberikan arahan dan bimbingan mengenai pembahasan dalam Karya Ilmiah Terapan ini kepada penulis.
4. Dr. Trisnowati Rahayu M.AP selaku dosen pembimbing II yang penuh ketekunan dan kesabaran dalam memberikan bimbingan mengenai penulisan dalam Karya Ilmiah Terapan ini kepada penulis.

5. Para dosen di POLTEKPEL Surabaya pada umumnya dan para dosen jurusan TRPK yang pada khususnya telah memberikan bekal ilmu pengetahuan yang sangat bermanfaat kepada penulis.
6. Orang tua penyusun yang selalu mensuport baik dukungan doa maupun dukungan materi.
7. Rekan-rekan taruna/i dan pihak yang membantu dalam menyelesaikan Karya Ilmiah Terapan ini.

Demikian, dengan segala kerendahan hati penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan-kekurangan, sehingga penulis mengharapkan adanya saran dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan KIT ini. Akhir kata, penulis berharap semoga penelitian ini bermanfaat bagi pembaca dan dapat meningkatkan performa pelayaran Indonesia.

Surabaya, Juni 2024

(ARIYAT DANI.SIRAIT)
NIT. 08.20.011.1.10

ABSTRAK

Ariyat Dani Sirait, 2024, "Analisa Penyebab Terjadinya Kebocoran pipa *water wall tube* pada boiler kapal MT. SINDANG". Dibimbing oleh Eko Prayitno dan Trisnowati Rahayu.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui faktor penyebab dari kebocoran pipa boiler pada kapal MT.Sindang, Untuk Mengetahui dampak dari kebocoran pipa boiler dikapal MT.Sindang, dan untuk Mengetahui upaya apa yang dilakukan untuk menanggulangi kebocoran pada pipa boiler dikapal MT.Sindang.

Adapun metode yang digunakan penulis untuk menganalisa data dalam Skripsi adalah metode Deskriptif Kualitatif dan Teknik analisis data adalah Miles, Huberman dan Saldana. Metode ini menggunakan Teknik pengumpulan data yaitu observasi, wawancara, dan dokumentasi dan untuk Teknik analisis data yaitu kondensasi data, penyajian data, kesimpulan.

Data yang di peroleh dari penelitian ini menunjukkan bahwa penyebab dari kebocoran pipa *water wall tube* tersebut dikarenakan Tekanan steam yang terlalu tinggi, korosi dan kurang nya perawatan yang dilakukan sehingga menyebabkan terjadinya kebocoran pada pipa *water wall tube* tersebut, dan dampak dari kebocoran pada pipa *water wall tube* tersebut adalah keterlembatan operasional/perubahan jadwal dan peningkatan konsumsi bahan bakar karna pemakaian nya yang meningkat, dan penanggulangan yang dilakukan oleh kru mesin adalah dengan mengelas pipa dengan menutup pipa yang bocor dan menambal pipa

Kata Kunci: Kebocoran, Pipa, Boiler.

ABSTRACT

Ariyat Dani Sirait, 2024, " Analysis of the causes of water wall tube leaks in MT ship boilers. SINDANG". Supervised by Eko Prayitno And Trisnowati rahayu.

The purpose of this research is to determine the impact of boiler pipe leakage on the MT. Sindang ship, to identify the factors contributing to the boiler pipe leakage on the MT. Sindang ship, and to understand the efforts made to address the boiler pipe leakage on the MT. Sindang ship.

The method used by the author to analyze the data in this thesis is the Descriptive Qualitative method, with the data analysis technique following the approach of Miles, Huberman, and Saldana. This method uses data collection techniques such as observation, interviews, and documentation, while the data analysis technique includes data condensation, data presentation, and drawing conclusions.

The data obtained from this study shows that the cause of the leakage in the water wall tube is due to high steam pressure, corrosion, and insufficient maintenance, which resulted in the leakage of the water wall tube. The impact of the leakage on the water wall tube includes operational delays/schedule changes and increased fuel consumption due to the higher usage. The corrective action taken by the machine crew involved welding the pipe to seal the leak and patching the pipe.

Keyword: Leaks, pipe, boiler.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
PERSETUJUAN SEMINAR HASIL	iii
PENGESAHAN SEMINAR HASIL.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. LATAR BELAKANG	1
B. RUMUSAN MASALAH	3
C. BATASAN MASALAH.....	3
D. TUJUAN PENELITIAN	4
E. MANFAAT PENELITIAN	5

BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
A. REVIEW PENELITIAN SEBELUMNYA	6
B. LANDASAN TEORI	7
C. KERANGKA PENELITIAN	25
BAB III METODE PENELITIAN	26
A. JENIS PENELITIAN	26
B. TEMPAT/LOKASI DAN WAKTU PENELITIAN.....	27
C. SUMBER DATA	28
D. TEKNIK ANALISIS DATA	30
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	34
A. GAMBARAN UMUM LOKASI/OBYEK PENELITIAN	35
B. HASIL PENELITIAN.....	36
C. PEMBAHASAN	45
BAB V KESIMPULAN	52
A. KESIMPULAN.....	52
B. SARAN	53
DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN.....	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Safety Valve</i>	15
Gambar 2. 2 Manometer	16
Gambar 2. 3 Katup Utama (<i>Main Steam Valve</i>)	19
Gambar 2. 4 Gelas Penduga.....	20
Gambar 2. 5 <i>Blow Down Valve</i>	21
Gambar 2. 6 Burner Boiler.....	22
Gambar 2. 7 Manhole Boiler.....	23
Gambar 2. 8 <i>Name Plate Boiler</i>	24
Gambar 2. 9 Kerangka Berpikir	26
Gambar 3. 1 Model analisis data interaktif miles & Huberman	34
Gambar 4. 1 Kapal MT.Sindang	36
Gambar 4. 2 Crew List MT.Sindang	36
Gambar 4. 3 Pengelasan Wall Tube	38
Gambar 4. 4 Pengelasan Sundroad.....	39
Gambar 4. 5 Boiler MT.Sindang	40
Gambar 4. 6 Pipa yang bocor.....	40
Gambar 4. 7 Wawancara dengan masinis 4.....	42
Gambar 4. 8 Perubahan Jadwal (Keterlamabatan Operasional).....	46
Gambar 4. 9 ROB (<i>Daily Consumption Fuel Oil</i>)	47
Gambar 4. 10 Tekanan Steam Yang Tinggi	48
Gambar 4. 11 Korosi Pada Pipa & Kurangnya Perawatan.....	49
Gambar 4. 13 Hasil Pengelasan	51

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Review Penelitian Sebelumnya	7
--	---

BAB I **PENDAHULUAN**

A. Latar Belakang

Salah satu pesawat bantu yang berperan penting yaitu auxiliary boiler atau ketel uap bantu. Boiler merupakan mesin yang digunakan untuk memproduksi uap bertekanan yang sangat dibutuhkan di kapal, Fungsinya diantaranya sebagai pemanas bahan bakar, minyak lumas dan pemanas air untuk akomodasi maupun permesinan. Untuk mencukupi kebutuhan uap bertekanan, pentingnya fungsi uap bertekanan tersebut untuk menunjang operasional kapal, boiler harus bekerja dengan baik dan normal agar dapat mencapai uap bertekanan yang diperlukan. Oleh karena itu, diperlukan pemahaman terhadap pesawat bantu boiler khususnya pada komponen utama yang mudah kotor, rusak, dan bocor, yang nantinya akan mengganggu kinerja pada boiler dalam proses pembentukan uap. Agar boiler ini selalu dalam keadaan baik untuk beroperasi maka kita harus selalu merawat pesawat ini secara periodik, sesuai dengan jam kerja yang telah ditentukan.

Boiler bekerja secara optimal harus didukung oleh beberapa faktor, diantaranya yang paling penting adalah faktor pembakaran. *Burner* adalah komponen utama dalam pembakaran dan sering mengalami masalah. Maka dari itu perlu diketahui hal apa saja yang menjadi penyebab kegagalan pembakaran pada boiler,

Fungsi utama dari pipa ini adalah untuk mengalirkan air yang akan dipanaskan oleh boiler untuk menghasilkan uap yang digunakan dalam berbagai sistem di kapal, termasuk sistem propulsi dan sistem pemanas. Kinerja optimal dari pipa air boiler sangat krusial untuk memastikan efisiensi operasi kapal dan

keamanan keseluruhan, Namun, kebocoran pada pipa air boiler adalah masalah yang sering terjadi dan dapat mengakibatkan konsekuensi serius. Kebocoran ini dapat menyebabkan kehilangan tekanan air, penurunan efisiensi pemanasan, serta potensi kerusakan pada komponen lain, bahkan kecelakaan yang membahayakan keselamatan kapal dan awak kapal. Selain itu, kebocoran yang tidak terdeteksi dan tidak ditangani dengan cepat dapat berujung pada kerusakan struktural yang lebih parah pada pipa dan sistem boiler secara keseluruhan, Berbagai faktor dapat menjadi penyebab kebocoran pada pipa air boiler, termasuk korosi internal, tekanan yang berlebihan, keausan akibat penggunaan, kesalahan desain, atau pemasangan yang kurang tepat. Korosi internal, misalnya, sering kali disebabkan oleh reaksi kimia antara air dan material pipa, sementara tekanan berlebihan bisa terjadi akibat fluktuasi beban kerja atau gangguan pada sistem pengendalian. Untuk mengatasi masalah kebocoran. pemeliharaan rutin dan inspeksi yang ketat menjadi sangat penting. Penggunaan teknologi terbaru dalam deteksi kebocoran, seperti sistem pengawasan berbasis sensor dan pemeriksaan berkala menggunakan teknik non-destruktif. mengidentifikasi masalah sebelum menjadi kritis. Selain itu, analisis penyebab dan evaluasi dampak dari kebocoran yang terjadi dapat memberikan wawasan yang berharga untuk pengembangan metode pencegahan yang lebih efektif, Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi penyebab utama kebocoran pada pipa air boiler di atas kapal, menganalisis dampak yang ditimbulkan, serta mengevaluasi metode pencegahan dan penanganan yang efektif, Dengan memahami masalah ini

secara mendalam, diharapkan akan diperoleh solusi yang dapat meningkatkan keamanan dan efisiensi operasional kapal secara keseluruhan.

Berdasarkan hal tersebut maka penulis tertarik untuk menuangkan dalam skripsi dengan judul “ANALISA PENYEBAB TERJADINYA KEBOCORAN PIPA WATER WALL TUBE PADA BOILER KAPAL MT.SINDANG.

B. Rumusan Masalah

1. Apa faktor penyebab kebocoran pipa boiler dikapal MT.Sindang?
2. Apa saja dampak dari kebocoran pipa boiler pada kapal MT.Sindang?
3. Upaya apa yang dilakukan untuk menanggulangi kebocoran pipa boiler di kapal MT.Sindang?

C. Batasan Masalah

Dalam penelitian ini sangat diharapkan mampu memberikan pengetahuan penting agar pembaca nantinya dapat memahami. Sehingga untuk menghindari terjadinya perluasan pembahasan yang menyebabkan tidak fokusnya isi dari karya ilmiah terapan ini, maka dalam menulis dan menyusun karya ilmiah terapan ini penulis membatasi pembahasan dengan menitik beratkan pada permasalahan tentang kebocoran pipa water wall tube pada boiler kapal MT.Sindang.

D. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui faktor penyebab kebocoran pipa boiler dikapal MT.Sindang.
2. Untuk mengetahui dampak dari kebocoran pipa boiler pada kapal MT.Sindang.
3. Untuk mengetahui upaya apa yang dilakukan untuk menannggulangi kebocoran pada pipa boiler dikapal MT.Sindang.

E. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian mengenai “Analisis Penyebab Bocor Pipa *Water Wall Tube* pada Boiler Kapal MT.Sindang” ini diharapkan membawa manfaat sebagai berikut:

1. Bagi Pembaca bertambahnya pengetahuan, pengalaman, dan pengembangan pemikiran, serta wawasan tentang Kebocoran pipa *water wall tube* pada boiler. Yang dalam hal ini dituntut untuk menganalisa dan mengolah data yang diperoleh dari tempat penelitian.
2. Bagi Institusi Menambah pengetahuan dasar bagi taruna yang akan melaksanakan praktik laut sehingga dengan adanya gambaran salah satu permasalahan dari bagian mesin mereka akan lebih siapuntuk praktik laut. Selain itu dapat juga menambah pustaka di perpustakaan Politeknik Pelayaran Surabaya.
3. Bagi Perusahaan Terjalinnya hubungan yang baik antara institusi dengan perusahaan. Juga sebagai bahan pertimbangan bagiperusahaan lain untuk menerapkan *system* yang sama dalam mengatasi masalah yang terjadi di kapal yang tentunya dengan masalah yang sama.

4. Bagi Penulis Adapun dalam penulisan skripsi ini mempunyai tujuan akademis sebagai salah satu persyaratan kelulusan dan memperoleh gelar Sarjana Sains Terapan di bidang teknika.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Review Penelitian Sebelumnya

Pada bab ini, *Review* penelitian terdahulu sangat berguna untuk mengenali hasil serta riset terdahulu. *Review* penelitian terdahulu yang digunakan di dalam penelitian ini ditunjukkan pada tabel 2.1 *review* peneliti sebelumnya dibahas:

No	Nama/Judul Peneliti	Hasil Penelitian	Perbedaan Penelitian
1	Danang Sulistyo (2022) (Analisa tidak bekerjanya <i>spark rod auxiliary boiler</i> pada kapal MV.OMS IJEN)	Dari hasil temuan tidak bekerjanya <i>spark rod auxiliary boiler</i> disebabkan oleh kurang diperhatikan, sehingga menyebabkan berkarat dan bocornya cube boiler	Pada penelitian sebelumnya dijelaskan bahwa tidak bekerjanya <i>spark rod Auxiliary boiler</i> pada kapal MV.OMS Ijen di akibatkan oleh bocornya cube boiler karna kurang nya perawatan sedangkan peneltian saya menjelaskan faktor dari kebocoran pipa <i>water wall tube</i>
2	Syahrul Dito (2019) (Gagalnya Pembakaran pada boiler di kapal)	Penulis Menjelaskan dikarenakan tersumbatnya automizer, serta rendahnya tekanan burning pump, Sehingga tidak dapat memercikan api	Pada penelitian sebelumnya menjelaskan bahwa kegagalan pembakaran pada boiler di akibatkan oleh tersumbatnya automizer dan tekanan burning pump rendah sedangkan penelitian saya menjelaskan akibat dari kebocoran pipa boiler ialah tekanan steam terlalu tinggi
3	Sarwo Fandi (2018) (Kurangnya Perawatan pada pipa air boiler)	Menurut Penulis Kurangnya Perawatan pada pipa air boiler dikarenakan sering terjadinya korosi dan tidak melakukan pengecekan rutin	Pada penelitian sebelumnya dijelaskan bahwa di akibatkan oleh tekanan steam yang terlalu tinggi sehingga mengakibatkan kebocoran pada pipa <i>water wall tube</i> kapal MT.SINDANG
4	Gunawan Santoso (2018) (Pengaruh kebocoran pipa air terhadap efisiensi dan keandalan boiler kapal)	Menurut Penulis kebocoran pipa air dapat mengurangi efisiensi	Pada penelitian sebelumnya jika ada kebocoran pada pipa air, sistem boiler tidak bisa

		operasional kapal dan menurunkan keandalan sistem secara keseluruhan	mempertahankan laju sirkulasi air yang optimal
5	Efendi Santo (2020) (Optimalisasi perawatan pada pipa boiler yang sudah tua)	Menurut penulis pemeriksaan rutin dan pembersihan pipa secara berkala dapat mengurangi penumpukan kerak dan endapan yang menghambat aliran air	Pada penelitian sebelumnya pembersihan rutin bisa dianggap tidak terlalu efektif/tidak diperlukan sehingga dapat merusak integritas pipa itu sendiri

Sumber Data : Danang Sulistyo, 2022, Syahrul Dito, 2019 & Sarwo Fandi, 2018, Gunawan S (2018), Efendi S (2020)

B. Landasan Teori

Landasan teori digunakan sebagai sumber teori yang dijadikan dasar dari penelitian yang diteliti, pada bab ini diuraikan landasan teori yang berkaitan dengan judul skripsi “Analisis kebocoran pipa *water wall tube* boiler di kapal MT. Sindang” Pada landasan teori ini akan dijelaskan tentang dasar - dasar dari Boiler.

1. Pengertian Analisis

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia Analisis adalah penyelidikan terhadap suatu peristiwa dan perbuatan untuk mengetahui keadaan yang sebenarnya.

2. Pengertian Ketel Uap

Menurut (Ardiansyah, Dirhamsyah, and Yohan Wibisono 2019),” ketel uap adalah sebuah pesawat dalam sistem permesinan kapal yang berfungsi sebagai pesawat penunjang untuk kerja dari mesin penggerak utama kapal dan operasi kapal secara berkesinambungan secara terus menerus dengan aman dan selamat”.

Menurut Djokosetyarjo (2006), Boiler yaitu sebuah bejana tertutup yang dapat membentuk uap dengan tekanan lebih besar dari 1 atmosfer, dengan cara memanaskan air ketel yang berada di dalamnya dengan gas-gas panas dari hasil pembakaran bahan bakar. Fungsi utama boiler di kapal berfungsi untuk menghasilkan uap sebagai pemanas bahan bakar kapal dan juga bisa untuk menggerakkan turbin uap yang digunakan sebagai penggerak utama kapal.

3. Tipe - tipe Boiler

Tipe-tipe boiler dapat dibedakan menurut tujuan dan kontruksinya, daerah yang mengalami pemanasan, sumber panasnya, sirkulasi airnya, dinding penyangganya.

Berdasarkan pada tujuan dan kontruksinya boiler dibedakan menjadi lima yaitu :

a. *Package Boiler* yang memiliki spesifikasi sebagai berikut:

- Penggunaan : proses industri
- Bahan bakar : minyak dan gas
- Kapasitas uap : 220 ton/jam
- Desain tekanan : 110 Bar
- Desain temperatur : 500°C
- Perakitan dilakukan dalam pabrik

b. *Indsutrial Boiler* yang memiliki spesifikasi sebagai berikut:

- Penggunaan : proses industri, menggerakkan turbin
- Bahan bakar : minyak, gas dan batu bara
- Kapasitas uap : 200 ton/jam

- Desain tekanan : 120 Bar
 - Desain temperatur : 500°C
 - Perakitan dilakukan dimana boiler akan digunakan
- c. *Utility Boiler* yang memiliki spesifikasi sebagai berikut:
- Penggunaan : keperluan pembangkitan listrik
 - Bahan bakar : batu bara, minyak dan gas
 - Kapasitas uap : 1850 ton/jam
 - Desain tekanan : 173 Bar
 - Desain temperatur : 538°C
 - Perakitan dilakukan dimana boiler akan digunakan
- d. *Circulating Fluidized Bed Boiler* yang memiliki spesifikasi sebagai berikut:
- Penggunaan : proses industri, menggerakkan turbin
 - Bahan bakar : padat
 - Emisi : ramah lingkungan
 - Kapasitas uap : 800 ton/jam
 - Desain tekanan : 120 Bar
 - Desain temperatur : 500°C
 - Perakitan dilakukan dimana boiler akan digunakan
- e. *Supercritical Boiler* yang memiliki spesifikasi sebagai:
- Penggunaan : keperluan listrik
 - Bahan bakar : pulverized coal
 - Kapasitas uap : 2500 ton/jam
 - Desain tekanan : 253 Bar

- Desain temperatur : 538°C
- Efisiensi tinggi, tanpa menggunakan steam drum
- Perakitan dilakukan dimana boiler akan digunakan

4. Jenis - jenis tipe pipa ketel uap

Menurut Febriantara (2008), berdasarkan mekanisme fluida yang digunakan, jenis mesin boiler ada dua yaitu:

- a. Boiler Pipa api (*fire tube boiler*) Pada fire tube boiler gas-gas panas melewati pipa-pipa dan air umpan boiler ada di dalam shell untuk dirubah menjadi uap. Tipe boiler pipa api ini memiliki karakteristik yaitu menghasilkan uap yang rendah serta kapasitas yang terbatas. Proses pengapian terjadi didalam pipa dan panas yang dihasilkan diantarkan langsung ke dalam boiler yang berisi air.
- b. Boiler pipa air (*water tube boiler*) Pada water tube boiler, air umpan boiler mengalir melalui pipa-pipa dan masuk ke dalam drum. Air yang tersirkulasi dipanaskan oleh gas-gas panas hasil dari pembakaran bahan bakar dan menghasilkan uap di dalam drum. Proses pengapian terjadi pada sisi luar pipa, sehingga panas akan terserap oleh air yang mengalir didalam pipa. Karakteristik pada jenis boiler ini adalah menghasilkan jumlah uap yang relative lebih banyak, memiliki kapasitas uap yang besar, nilai efisiensi relative lebih tinggi dan tungku pembakaran mudah untuk dijangkau saat akan dibersihkan.

5. Komponen - komponen utama Boiler

Berikut ini merupakan komponen-komponen utama yang ada pada Boiler yaitu:

- a. *Burner* berfungsi mencampur bahan bakar dengan perbandingan tertentu, sehingga reaksi pembakaran dapat berjalan dengan baik dan bahan bakar yang terbakar dapat menghasilkan energi panas yang maksimal.
- b. *Drum boiler*, berfungsi untuk menampung air yang akan diubah menjadi uap dengan menggunakan panas dari hasil reaksi pembakaran di dalam ruang pembakaran. Terdapat dua jenis drumdi boiler yaitu :

Steam drum merupakan tempat menampung steam sekaligus memisahkan antara uap dan air. Di dalam steam drum ini terdapat cyclone separator berfungsi untuk memisahkan uap dari pengotor air umpan ketel dan steam dryer untuk mengeringkan steam hasil produksi.

Mud drum berfungsi untuk mengumpulkan air panas yang akan didistribusikan ke dalam wall tube. Terdapat pipa yang berfungsi untuk pembuangan berkala.
- c. *Water Tube*, merupakan pipa-pipa yang dilewati air di dalam boiler digunakan sebagai tempat pemanasan air.
- d. *Furnace*, adalah ruang tempat pembakaran. Dinding, atap, dan lantai ruang pembakaran terdiri dari tube-tube (wall tube).
- e. *Combustion chamber*, berfungsi untuk tempat pembakaran fuel oil dan memindahkan panas ke dalam air yang berada di sekelilingnya. Berbentuk silinder dan bergelombang letaknya horizontal.
- f. *Superheater tube*, berfungsi untuk memanaskan uap jenuh (saturated steam) menjadi uap lanjut (superheated steam).

- g. *Forced Draft Fan*, adalah alat pendorong udara untuk pembakaran pada ketel uap yang melalui lorong udara (duct) sebelum bercampur dengan bahan bakar.
- h. *Man Hole*(Lubang Laluan),berfungsi sebagai tempat aktifitas . saat melalukan perawatan dan perbaikan. Letak man hole berada di atas dan bagian belakang drum boiler. Setelah perawatan maka man hole akan ditutup kembali agar tidak ada kebocoran saat boiler beroperasi.
- i. *Stack* (Cerobong), berfungsi untuk membuang gas sisa pembakaran ke atmosfer setelah melewati gas duct.

6. Syarat - syarat boiler

Handoyo (2014:16) Syarat-syarat yang harus dipenuhi oleh boiler di atas kapal adalah :

- a. Boiler dalam waktu tertentu harus dapat menghasilkan uap dengan berat dan tekanan lebih besar dari 1 (satu) atmosfer serta uap yang dihasilkan harus sedikit mungkin mengandung kadar air.
- b. Boiler yang dilengkapi pemanas uap lanjut, pada pemakaian uap yang tidak tetap, suhu uap tidak boleh banyak berubah dan harus dapat diatur dengan mudah. Pada saat kapal berolah gerak (*Manouver*) dimana pemakaian uap banyak berubah, maka tekanan uap diharapkan tidak boleh banyak berubah atau tekanan harus tetap.
- c. Pemakaian uap harus sehemat mungkin dan dapat seimbang antara pemakaian uap dengan produksi uap dari boiler tersebut. Pengoperasian boiler diharapkan sehemat mungkin pemakaian bahan bakarnya dan tenaga uap yang dipergunakan.

7. Boiler Berdasarkan Tempat Penggunaannya

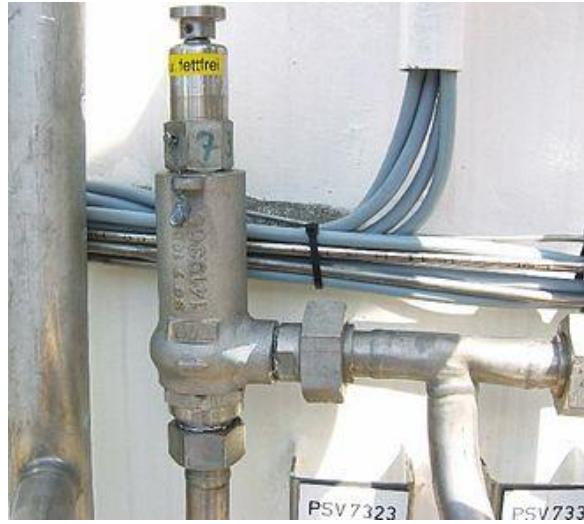
Karena tempat penggunaannya berbeda-beda, boiler dapat dikategorikan sebagai berikut :

- a. Boiler Tetap atau Boiler Darat, yaitu boiler yang dipakai di darat seperti pabrik-pabrik, PLTU dan lain-lain yang mempunyai pondasi yang tetap.
- b. Boiler Kapal, yaitu ketel-ketel yang dipakai di kapal. Di sini perlengkapan alat-alat keselamatan ketel biasanya mempunyai konstruksi yang sedikit berbeda dengan ketel-ketel lainnya, mengingat keadaan kapal-kapal yang selalu oleng selama berlayar.
- c. Boiler yang dapat bergerak, yaitu ketel-ketel yang tidak termasuk dalam kedua golongan ketel tersebut di atas, seperti ketel kereta api, ketel tiang pancang dan lain-lain.

8 . Apendasi Ketel Uap

Apendasi ketel merupakan alat-alat kelengkapan ketel uap yang dapat bekerja sendiri dan dipasang dengan maksud untuk menjamin agar ketel uap dapat bekerja dengan aman. Untuk ketel uap tidak harus mempunyai macam dan jumlah apendase yang sama. Tetapi disesuaikan menurut keadaan dan ketentuan yang berlaku. Gunawan (2010) menjelaskan bahwa ketel uap harus dilengkapi dengan apendasi dan beberapa peralatan agar ketel uap dapat berjalan lancar dan untuk menjamin keamanan dari ketel uap. Menurut hukum uap maka yang termasuk kedalam apendasi ketel adalah:

a. Katup keamanan (*Safety Valve*)



Gambar 2.1 *Safety valve*
Sumber : www.fungsi safety valve.com

Safety Valve (Katup Pengaman) mempunyai fungsi untuk mencegah terjadinya kelebihan tekanan kerja yang telah ditentukan menurut standard yang terjadi di dalam ketel. Setiap ketel haruslah memiliki minimal dua katup pengaman, Biasanya katup pengaman ini dipasang di bagian atas drum ketel uap dan juga pada *super heater header* dipasang satu buah katup pengaman. Cara kerja *safety valve* unik karena di desain khusus untuk melepaskan tekanan berlebih yang ada di alat dan sistem perpipaan pada jaringan hydrant. Hal ini untuk mencegah kerusakan pada alat, dan lebih penting lagi untuk menghindari kecelakaan pada para pekerja, Karena tekanan atau temperatur yang diterima oleh *safety valve* ketika melebihi batas yang telah yang telah ditetapkan, maka *valve* ini akan melepaskan kenaikan tekanan sebelum menjadi tekanan lebih ekstrim.

b. Manometer



Gambar 2.2 Manometer

Sumber: www.manometer penjelasan.com

Manometer adalah alat yang di gunakan untuk mengukur tekanan fluida. Kata “manometer” berasal dari bahasa Yunani, yaitu “manos” yang berarti “langkah” dan “metron” yang berarti “pengukuran.” Dengan menggunakan prinsip mekanika fluida, manometer dapat mengubah tekanan fluida menjadi ukuran yang dapat di baca.

Jenis - jenis manometer yang di gunakan sesuai dengan kebutuhan dan aplikasi tertentu. Berikut adalah beberapa jenis manometer yang umum :

Manometer U-Tube

Manometer ini terdiri dari tabung U yang di isi dengan fluida (biasanya merkuri) dan memiliki dua lengan yang terhubung. Salah satu ujung tabung terhubung dengan sumber tekanan yang akan di ukur, sedangkan ujung yang lain terbuka ke atmosfer. Perbedaan tinggi kolom cairan dalam lengan-lengan tabung mengindikasikan tekanan yang di ukur.

Manometer Bourdon

Manometer ini menggunakan sebuah tabung melingkar yang dilengkungkan menjadi bentuk spiral (sering disebut sebagai "tabung Bourdon"). Perubahan tekanan fluida menyebabkan perubahan bentuk tabung, yang kemudian dihubungkan dengan sebuah jarum pengukur. Jarum akan bergerak sejalan dengan tekanan yang diukur.

Manometer Diferensial

Manometer ini digunakan untuk mengukur perbedaan tekanan antara dua titik dalam suatu sistem. Terdapat dua saluran fluida terpisah yang terhubung dengan dua titik pengukuran tekanan yang berbeda. Perbedaan tinggi kolom cairan di kedua saluran mengindikasikan perbedaan tekanan.

Manometer Digital

Manometer elektronik, juga dikenal sebagai manometer digital, menggunakan sensor tekanan yang mengubah tekanan menjadi sinyal listrik. Sinyal ini kemudian diolah dan ditampilkan dalam bentuk angka pada layar digital. Manometer elektronik memiliki keuntungan dibandingkan manometer mekanik tradisional, seperti akurasi yang lebih tinggi, kemudahan pembacaan, dan kemampuan untuk menyimpan data pengukuran. Manometer memiliki peran penting dalam berbagai bidang dan aplikasi. Beberapa fungsi utama manometer adalah sebagai berikut:

Pengukuran Tekanan Gas

Manometer di gunakan dalam industri gas untuk mengukur tekanan pada sistem pipa, tangki penyimpanan, dan peralatan gas lainnya. Hal ini penting untuk memantau tekanan agar tetap dalam batas yang aman dan optimal.

Pengukuran Tekanan Cairan

Manometer juga di gunakan dalam industri yang menggunakan cairan, seperti industri kimia dan minyak. Mereka membantu dalam mengukur tekanan dalam sistem pipa, tangki, atau peralatan cairan lainnya untuk memastikan operasi yang stabil dan efisien.

Pengukuran Tekanan Udara

Manometer di gunakan dalam aplikasi yang melibatkan pengukuran tekanan udara, seperti sistem pengkondisian udara (AC), sistem pemompaan udara, atau alat pneumatik. Mereka membantu mengatur dan memantau tekanan udara yang sesuai untuk keperluan yang di inginkan.

Pengukuran Tekanan

Manometer differensial di gunakan untuk mengukur perbedaan tekanan antara dua titik dalam sistem. Ini berguna dalam aplikasi seperti sistem HVAC (Ventilasi, Pemanasan, dan Pendingin Udara), pengendalian aliran, dan pengukuran kecepatan aliran fluida.

c. Katup Utama (*Main Steam Valve*)



Gambar 2.3 Katup Utama (*Main Steam Valve*)

Sumber : Dokumentasi dari kapal MT.Sindang

Katub yang dipakai untuk mengatur pemberian uap untuk pemanasan muatan, sedangkan katub bantu dipergunakan untuk mengatur aliran ke pesawat-pesawat bantu. Katub harus dipasang sedekat mungkin dengan boiler dan katub harus dapat di buka dan ditutup dengan baik dan lancar. fungsi dari katup utama (*main steam*) ialah mengatur jumlah dan tekanan uap yang akan disupply masuk ke dalam turbin, selain itu berfungsi juga untuk menghentikan aliran uap masuk ke turbin bila terjadi emergency trip.

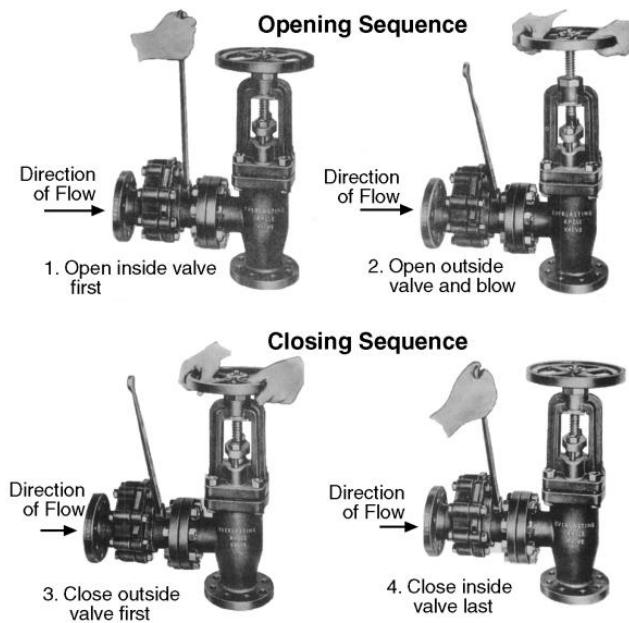
d. Gelas penduga



Gambar 2.4 Gelas Penduga
Sumber : Dokumentasi dari kapal MT.Sindang

Gelas penduga dipasang pada drum bagian atas yang berfungsi untuk mengetahui ketinggian air di dalam drum. Tujuannya adalah untuk memudahkan pengontrolan ketinggian air dalam ketel selama boiler sedang beroperasi. Gelas penduga ini harus dicuci secara berkala untuk menghindari terjadinya penyumbatan yang membuat level air tidak dapat dibaca.

e. Blow down



Gambar 2.5 *Blow down valve*
Sumber : www.FungsiValveblowdown.com

Kran yang biasanya berada di bawah ketel uap yang fungsinya untuk mengeluarkan sebagian atau keseluruhan dari air ketel uap. Biasanya kran ini digunakan apabila ketel uap akan dilakukan pembersihan dari kotoran yang mengendap di bagian bawah ketel uap.

f. Burner Boiler



Gambar 2.6 *Burner Boiler*
Sumber : Dokumentasi dari kapal MT.Sindang

Menurut Rofiq Syaiful (2019), *burner* sendiri adalah sebuah komponen dari boiler yang berfungsi mengabutkan bahan bakar minyak yang dibantu oleh tekanan udara yang diberikan oleh *blower* dan dibantu oleh elektroda supaya terjadi pembakaran di ruang bakar. *Burner* sendiri sangatlah penting pada boiler dikarenakan jika *burner* itu sendiri tidak bisa mengabutkan bahan bakar maka boiler tidak akan bekerja dengan maksimal. Pengoperasian dan pemeliharaan yang baik akan bisa meningkatkan efisiensi pembakaran pada *burner* secara signifikan apabila dilakukan secara rutin dan sesuai dengan aturan maupun prosedur yang berlaku. Perawatan dan pemeliharaan yang terjadwal dengan baik dapat meminimalisasi gangguan dan kerusakan serta dapat meningkatkan kinerja dari *burner*. Sistem kerja *burner* sendiri ialah mengabutkan bahan bakar yang

dibantu dengan *nozzle* dan elektroda yang disemprotkan ke ruang bakar agar terjadinya pembakaran.

g. Manhole



Gambar 2.7 *Manhole Boiler*
Sumber : Dokumentasi dari kapal MT.Sindang

Manhole berfungsi untuk keluar masuknya orang pada saat ketel uap mengalami perbaikan, pembersihan, dan pemeriksaan.

h. Name Plate



Gambar 2.8 *Name Plate Boiler*
Sumber : www.Fungsi.nameplateboiler.com

Dalam undang-undang uap pasal 12 setiap ketel uap harus mempunyai name plate sesi empat dengan ukuran 80 x 140 mm. pada *name plate* tersebut harus tertera jelas antara lain :

- 1) Nama pabrik pembuat ketel
- 2) Tahun pembuatan
- 3) Tekanan kerja yang diijinkan
- 4) Seri nomor
- 5) Negara tempat pabrik pembuat ketel

C. Kerangka Pikir Penilitian

Kerangka berfikir yang disusun dalam upaya memudahkan pembahasan laporan penelitian terapan. Dirangkum menjadi skripsi dengan mengambil pembahasan mengenai *auxiliary boiler* di MT. Sindang, Di dalam kerangka pikir penelitian akan dijelaskan mengenai tahapan pemikiran kronologis dalam menjawab pokok masalah penelitian berdasarkan pengalaman dan pemahaman penulis pada saat praktek laut.

Menurut Sugiyono (2011:60) mengemukakan bahwa “Kerangka berpikir merupakan model konseptual tentang bagaimana teori berhubungan dengan berbagai faktor yang telah diidentifikasi sebagai hal yang penting jadi dengan demikian maka kerangka berfikir adalah sebuah pemahaman yang paling melandasi pemahaman - pemahaman yang lainnya, sebuah pemahaman yang paling mendasar dan menjadi pondasi bagi setiap pemikiran atau suatu bentuk proses dari keseluruhan dari penelitian yang akan dilakukan.

ANALISA KEBOCORAN PADA PIPA WATER
WALL TUBE BOILER DI MT.SINDANG

FAKTOR PENYEBAB TERJADI KEBOCORAN
PIPA BOILER DI KAPAL MT.SINDANG

DAMPAK DARI KEBOCORAN PIPA BOILER
DI KAPAL MT.SINDANG

UPAYA PENANGGULANGAN DARI BOCORNYA
PIPA BOILER KAPAL MT.SINDANG

SOLUSI DAN PENYELESAIAN MASALAH

2.9 Bagan Kerangka Berpikir

BAB III **METODE PENELITIAN**

A. Jenis Penelitian

Jenis rancangan yang digunakan oleh penulis dalam melakukan penelitian ini adalah penelitian kualitatif. Metode penelitian kualitatif adalah penelitian yang bersifat deskriptif dan cenderung menggunakan analisis. Dijelaskan oleh David Williams penelitian kualitatif adalah upaya peneliti mengumpulkan data yang didasarkan pada latar alamiah (Fithriyadi, 2016). Tentu saja, karena dilakukan secara alamiah atau natural, hasil penelitiannya pun juga ilmiah dan dapat dipertanggung jawabkan, Landasan teori di manfaatkan sebagai pemandu agar fokus penelitian sesuai dengan fakta di lapangan. Penulis menyimpulkan bahwa metode penelitian analisis kualitatif adalah suatu proses investigasi. Informasi yang didapat dari observasi langsung, catatan, wawancara dan dokumentasi kemudian disimpan dalam bentuk dokumen dan catatan peristiwa yang akhirnya diolah menjadi data.

B. Lokasi Dan Waktu Penelitian

Tempat dan waktu penelitian adalah serangkaian gambaran umum yang menjelaskan lokasi teknik pengumpulan data dalam sebuah riset.. ini berada dibuat sebagai penjelasan bahwa penelitian tersebut benar-benar dilakukan.

1. Tempat Penelitian

Tempat penelitian adalah tempat dimana melakukan penelitian. penelitian guna menggali dan memperoleh informasi tentang penelitian yang sedang dilakukan. Tempat penelitian juga biasa disebut dengan lokasi penelitian, Lokasi penelitian adalah merupakan tempat dimana penelitian akan dilakukan.Tempat penelitian dilaksanakan oleh penulis di atas kapal

MT.Sindang pada saat melaksanakan praktek layar (PRALA).

2. Waktu Penelitian

Waktu penelitian menjelaskan tentang waktu bagi penulis untuk melakukan penelitian guna memperoleh data yang lebih akurat dan dapat terpercaya. Waktu terjadinya penelitian ini berlangsung selama kurang lebih 12 bulan 1 hari pada saat penulis melaksanakan praktek. Terhitung mulai tanggal 30 Desember 2022 sampai tanggal 31 Desember 31 Desember 2023. Waktu tersebut di gunakan peneliti untuk mengamati dan meneliti berbagai macam permasalahan di atas kapal MT.Sindang.

C. Sumber Data Dan Teknik Pengumpulan Data

1. Sumber Data

Penulis memasukan bermacam data bersifat kualitatif Dimana bersumber melalui observasi langsung selama melakukan kegiatan praktik laut (PRALA), jenis data penulis gunakan pada saat menyusun skripsi ini adalah terdapat beberapa sumber yang didapat sesuai data, yaitu:

a. Data primer

Data primer adalah data yang diperoleh dari sumber asli dan melalui narasumber yang tepat dan yang penulis jadikan responden dalam penelitian, Data primer ini didapat penulis langsung dari sumbernya dengan cara mewawancara masinis diatas kapal dan mengamati sendiri pada saat melaksanakan praktek kerja laut (PRALA) diatas kapal.

b. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh dari sumber tidak langsung yang biasanya berupa data dokumentasi dan arsip - arsip yang ada di tempat peneliti melakukan penelitian. Hal yang biasa dibutuhkan menjadi patokan teoritis serta ketentuan yang formal,

Sedangkan data sekunder merupakan data dimana diperoleh dari suatu penelitian sebelumnya yang dilaksanakan dengan peneliti sebelumnya. Selain itu, data yang penulis dapat diperoleh dari buku referensi, pelajaran, jurnal serta buku yang lain dimana berkaitan atas materi yang di bahas oleh penulis.

2. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang di gunakan penulis dalam melakukan penyusunan ini berdasarkan data, fakta dan informasi yang telah dilakukan dalam melaksanakan praktek kerja laut, Dari semua data dan informasi yang didapatkan tersebut, dijadikannya sebagai acuan dalam penyusunan proposal karya ilmiah terapan ini. Adapun teknik pengumpulan data yang dipakai oleh penulis adalah sebagai berikut:

a. Metode Observasi

Observasi pada penelitian tindakan mempunyai fungsi mendokumentasikan implementasi tindakan yang diberikan kepada Subjek. Oleh karena itu, observasi harus mempunyai beberapa macam unggulan seperti memiliki orientasi perspektif serta memiliki dasar – dasar refleksi waktu sekarang dan masa yang akan datang, Observasi yang hati - hati sangat diperlukan untuk megapasi keterbatasan tindakan

yang di ambil peneliti akibat keterbatasan menembus rintangan dilapangan. (munawaroh, 2012:44) Maka observasi adalah pencarian data dengan jalan pengamatan dan pemeriksaan peristiwa secara langsung maupun tidak langsung yang pernah dialami diatas kapal. Tujuannya melakukan observasi agar penulis mendapat data primer dan data sekunder.

b. Metode Dokumentasi

Dokumentasi adalah teknik pengumpulan data yang digunakan dengan melihat dari gambar foto - foto dan membaca arsip - arsip, Serta surat surat keterangan yang ada di kamar mesin. Surat dan arsip yang ada di kamar mesin diantaranya *engine log book, routine check maintenance* serta laporan bulanan dari masing -masing masinis.

c. Wawancara

Alat yang paling ampuh atau suatu bagian yang sangat penting pada setiap suatu penelitian adalah wawancara. Penulisan menerapkan pada kesempatan ini sebagai informasi yang lebih banyak, Penulis memilih metode wawancara ini karena efektif untuk mendapatkan penjelasan yang lebih rinci mengenai pertanyaan-pertanyaan atau banyak hal yang tidak dipahami, dalam hal permasalahan yang berhubungan mengenai topik ketel uap bantu yang akan dibahas, Wawancara ini dilakukan oleh penulis pada jam kerja atau pada waktu senggang secara berdiskusi dengan narasumber.

D. Teknik Analisis Data

Menurut Miles, Huberman dan Saldana (2014:10) menyebutkan bahwa analisis data dalam penelitian kualitatif dilakukan pada saat pengumpulan data berlangsung dan setelah selesai pengumpulan data dalam periode tertentu.

Teknik analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis kualitatif, yaitu metode yang menggunakan sudut pandang peneliti sebagai alat analisis utama. Analisis data merupakan upaya mencari dan menata secara sistematis catatan hasil observasi, wawancara dan lainnya untuk meningkatkan pemahaman peneliti tentang kasus yang diteliti dan menyajikannya sebagai temuan bagi orang lain. Adapun untuk meningkatkan pemahaman tersebut analisis perlu dilanjutkan dengan berupaya mencari makna dari berbagai aspek yang ditemui dengan mengkaji pendapat, pemikiran, persepsi dan interpretasi dari pihak-pihak yang dianggap kompeten terhadap masalah penelitian. Analisis data dilakukan secara induktif, dan penularannya didasarkan pada data yang cenderung bersifat verbal. Analisis data dalam penelitian kualitatif dilakukan sejak sebelum memasuki lapangan, selama di lapangan, dan setelah selesai di lapangan. Analisis telah mulai sejak merumuskan dan menjelaskan masalah, sebelum terjun ke lapangan, dan berlangsung terus sampai penulisan hasil penelitian. Langkah yang dilakukan sebelum di lapangan ialah analisis dilakukan terhadap data hasil pendahuluan, atau data primer, yang akan digunakan untuk menentukan fokus penelitian. Namun demikian, fokus penelitian ini masih bersifat sementara, dan akan berkembang setelah peneliti masuk dan selama di lapangan. Analisis data yang digunakan selanjutnya ialah analisis selama di lapangan. Menurut Miles, Huberman dan Saldana (2014:31-33) di dalam analisis

data kualitatif terdapat tiga alur kegiatan yang terjadi secara bersamaan. Aktivitas dalam analisis data yaitu : *Data Condensation, Data Display, dan Conclusion Drawing/Verifications.*

1. Kondensasi Data

Kondensasi data merujuk pada proses memilih, menyederhanakan, mengabstrakkan, dan atau mentransformasikan data yang mendekati keseluruhan bagian dari catatan-catatan lapangan secara tertulis, transkip wawancara, dokumen-dokumen, dan materi-materi empiris lainnya.

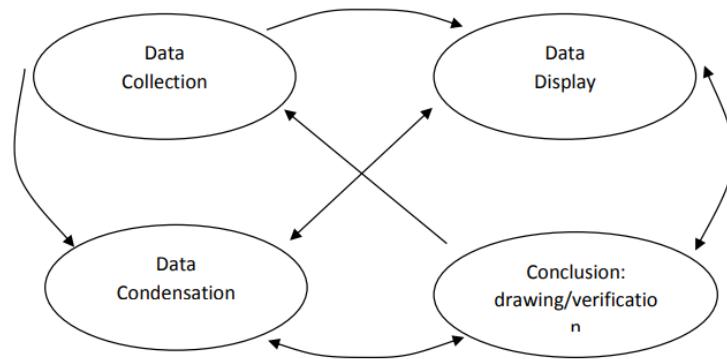
2. Penyajian Data

Miles & Huberman membatasi suatu penyajian sebagai sekumpulan informasi tersusun yang memberi kemungkinan adanya penarikan kesimpulan dan pengambilan tindakan. Mereka meyakini bahwa penyajian-penyajian yang lebih baik merupakan suatu cara yang utama bagi analisis kualitatif yang valid. meliputi: berbagai jenis matrik, grafik, jaringan dan bagan. Semuanya dirancang guna menggabungkan informasi yang tersusun dalam suatu bentuk yang padu dan mudah diraih.

3. Kesimpulan

Kegiatan analisis ketiga yang penting adalah menarik kesimpulan verifikasi. Dari permulaan pengumpulan data, seorang penganalisis kualitatif mulai mencari arti benda-benda, mencatat keteraturan penjelasan, konfigurasi-konfigurasi yang mungkin, alur sebab-akibat, dan proposisi. Kesimpulan-kesimpulan “final” mungkin tidak muncul sampai pengumpulan data berakhir, tergantung pada besarnya kumpulan-kumpulan catatan lapangan, pengkodeannya, penyimpanan, dan metode pencarian

ulang yang digunakan, kecakapan peneliti, dan tuntutan-tuntutan pemberi dana. Dibawah ini adalah gambar dari model analisis data dari Miles, Huberman dan Saldana:



Bagan 3.1 : Model Analisis Data Miles, Huberman dan Saldana