

Anggi Frasta Ahmad_Analisis Faktor Penyebab Kerusakan Connecting ROD Compressor Mesin Pendingin Di Mesin Kapal KM. Bahtera Sukses

by - -

Submission date: 22-Jan-2024 07:17PM (UTC-0700)

Submission ID: 2276354414

File name: ANGGI_FRASTA_AHMAD-SKRIPSI.docx (1.74M)

Word count: 5055

Character count: 31384

**ANALISIS FAKTOR PENYEBAB ²⁰ KERUSAKAN
CONNECTING ROD COMPRESSOR MESIN PENDINGIN
DI MESIN KAPAL KM. BAHTERA SUKSES**



**ANGGI FRASTA AHMAD
NIT. 19.42.053
TEKNIKA**

**PROGRAM PENDIDIKAN DIPLOMA IV PELAYARAN
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN MAKASSAR
TAHUN 2023**

ABSTRAK

Anggi Frasta Ahmad, Analisis Faktor Penyebab Kerusakan *Connecting Rod Compressor* Mesin Pendingin di Mesin Kapal KM. Bahtera Sukses (Dibimbing Oleh Ince Ansar Arifin dan Tasdik Tona).

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis faktor penyebab kerusakan *connecting rod* compressor mesin pendingin di mesin kapal KM. Bahtera Sukses. Dalam penelitian ini, dilakukan pengumpulan data melalui pengamatan suhu ruangan, kelembaban, tingkat getaran mesin, tekanan udara, dan kualitas pelumas. Data pengamatan yang dikumpulkan meliputi tiga pengamatan yang dilakukan pada tanggal 1 Juni 2023, 3 Juni 2023, dan 6 Juni 2023. Hasil analisis menunjukkan bahwa suhu ruangan yang tinggi dapat menyebabkan ekspansi termal yang tidak merata pada *connecting rod*, yang berpotensi menyebabkan patah atau retak. Kelembaban yang tinggi dapat menyebabkan kondensasi air di dalam mesin, yang dapat mencemari pelumas dan mempercepat keausan *connecting rod*. Getaran mesin yang tinggi juga merupakan faktor yang berpotensi mempengaruhi kerusakan *connecting rod*, dengan stres mekanis yang terjadi pada area persimpangan dengan *crankshaft*. Tekanan udara yang tidak stabil atau terlalu tinggi dapat memicu ketegangan yang berlebihan pada *connecting rod*. Selain itu, kualitas pelumas yang buruk atau tercemar juga dapat menyebabkan peningkatan gesekan dan keausan pada *connecting rod*. Dalam kesimpulan, faktor-faktor lingkungan seperti suhu ruangan, kelembaban, getaran mesin, tekanan udara, dan kualitas pelumas memiliki peran yang signifikan dalam kerusakan *connecting rod* pada kompressor mesin pendingin di mesin kapal KM. Bahtera Sukses. Oleh karena itu, langkah-langkah pencegahan yang tepat, seperti menjaga suhu dan kelembaban yang optimal, meminimalkan getaran mesin, serta memastikan penggunaan pelumas yang sesuai dan berkualitas, diperlukan untuk mencegah kerusakan lebih lanjut pada *connecting rod* ini.

Kata Kunci: *Connecting rod* compressor, mesin pendingin

ABSTRACT

Anggi Frasta Ahmad, Analisis Faktor Penyebab Kerusakan *Connecting Rod Compressor* Mesin Pendingin di Mesin Kapal KM. Bahtera Sukses (Supervised by Ince Ansar Arifin and Tasdik Tona).

25

This research aims to analyze the factors causing connecting rod damage in the compressor of the cooling engine on board the KM. Bahtera Sukses ship. The study involved collecting data through observations of room temperature, humidity, engine vibration levels, air pressure, and lubricant quality. The collected data consisted of three observations conducted on June 1, 2023, June 3, 2023, and June 6, 2023. The analysis results revealed that high room temperature can cause uneven thermal expansion in the connecting rod, leading to potential fractures or cracks. High humidity can result in condensation inside the engine, contaminating the lubricant and accelerating the wear and tear of the connecting rod. Excessive engine vibration was also identified as a potential factor contributing to connecting rod damage, with mechanical stress occurring at the junction area with the crankshaft. Unstable or excessively high air pressure can impose excessive tension on the connecting rod. Furthermore, poor or contaminated lubricant quality can increase friction and accelerate the wear and tear of the connecting rod. In conclusion, environmental factors such as room temperature, humidity, engine vibration, air pressure, and lubricant quality play significant roles in connecting rod damage in the compressor of the cooling engine on board the KM. Bahtera Sukses ship. Therefore, appropriate preventive measures, such as maintaining optimal temperature and humidity, minimizing engine vibration, and ensuring the use of suitable and high-quality lubricants, are necessary to prevent further damage to the connecting rod.

Key Word: connecting rod compressor, the cooling engine on board

2 DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGANTAR	8
HALAMAN PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
PRAKATA	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	22
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Batasan Masalah	2
D. Tujuan Penelitian	2
E. Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Tinjauan Pustaka	4
1. Pengertian Connecting Rod dan Compressor	4
2. Komponen-Komponen pada Connecting Rod	4
3. Prinsip Kerja Kompresor	8
4. Sistem Pendingin Bahan Makanan	9
5. Penyebab Kerusakan Mesin Pendingin Kapal	9
6. Upaya Yang Dilakukan Untuk Mengatasi Rusaknya Mesin Pendingin Bahan Makanan	11
B. Kerangka pikir	14
C. Hipotesis	15
BAB III METODE PENELITIAN	16

A. Tempat dan Waktu Penelitian	16
B. Metode Penelitian	16
C. Metode Pengumpulan Data	16
D. Langkah-Langkah Analisa Perencanaan	17
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	18
A. Deskripsi Hasil Penelitian	18
B. Pembahasan	19
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	24
A. Kesimpulan	24
B. Saran	24
DAFTAR PUSTAKA	25
LAMPIRAN	26
RIWAYAT HIDUP	Error! Bookmark not defined.

2 **DAFTAR GAMBAR**

Nomor		Halaman
2.1	Poros Engkol Kompresor	5
2.2	Connecting Rod Compressor	6
2.3	Konstruksi Kompresor	7

² DAFTAR TABEL

Nomor		Halaman
4.1	Shif Particular	20
4.2	Standar Suhu Normal Pada Pendingin Bahan Makanan	22
4.3	Hasil Pengamatan Data Kerusakan Mesin Pendingin	22

15
DAFTAR LAMPIRAN

Nomor		Halaman
1	<i>Connecting Rod (Lama)</i>	28
2	<i>Connecting Rod Compressor (Baru)</i>	28
3	<i>Mesin Compressor</i>	29
4	<i>Valve Plate</i>	29
5	<i>Bushing</i>	30
6	Pipa Pendingin	30
7	<i>Oil Separator</i>	31
8	<i>Filter Drayer</i>	31

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Di zaman globalisasi yang sedang berlangsung, perkembangan teknologi telah berdampak pada hampir setiap segi kehidupan manusia. Kehidupan semakin bersaing sehingga kita perlu berusaha sebaik mungkin. Hal ini juga terjadi dalam bidang pelayaran dan industri maritim. Pelayaran adalah metode terunggul untuk mengangkut barang dan orang dari suatu negara ke negara lain, serta dari satu pulau ke pulau lain di seluruh dunia. Untuk memastikan kelancaran operasional kapal, diperlukan pengoperasian mesin yang sesuai. Dalam konteks ini, berbagai peralatan di ruang mesin harus dipakai untuk memeriksa keadaan mesin kapal.

Kapal KM Bahtera Sukses adalah sebuah kapal yang beroperasi sebagai kapal pengangkut barang dengan mesin pendingin yang penting untuk menjaga stabilitas suhu dalam kapal. Salah satu komponen vital dalam sistem mesin pendingin adalah *connecting rod compressor*, yang berperan dalam mengubah gerakan linier piston menjadi gerakan putar untuk menghasilkan tekanan freon yang diperlukan dalam siklus kompresi mesin pendingin bahan makanan.

Namun, *connecting rod compressor* sering mengalami kerusakan, yang dapat menyebabkan berbagai konsekuensi negatif, seperti penurunan kinerja mesin pendingin, peningkatan suhu di dalam ruang bahan makanan, atau bahkan kegagalan total sistem pendingin bahan makanan. Oleh karena itu, penting untuk melakukan penelitian terkait dengan analisis faktor penyebab kerusakan *connecting rod compressor* mesin pendingin di mesin kapal KM. Bahtera Sukses.

Perawatan terhadap kompresor mesin pendingin sangat penting untuk sistem udara di kapal maka dari itu penulis mengangkat

judul “ANALISIS FAKTOR PENYEBAB KERUSAKAN *CONNECTING ROD COMPRESSOR* MESIN PENDINGIN DI MESIN KAPAL KM. BAHTERA SUKSES”.

² B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, ³ peneliti merumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Faktor apakah yang menjadi penyebab kerusakan *connecting rod compressor* pada mesin pendingin kapal?
2. Apakah dampak yang di timbulkan dari kerusakan *connecting rod compressor* pada mesin pendingin kapal?
3. Upaya apakah yang dibutuhkan dalam mengatasi kerusakan *connecting rod compressor* pada mesin pendingin kapal?

C. Batasan Masalah

Dalam rangka untuk membatasi diskusi masalah yang terlalu luas dalam skripsi ini, peneliti akan menetapkan batasan masalah. Tema yang akan dibahas adalah mengenai masalah yang terkait dengan judul, yaitu tentang faktor-faktor yang menyebabkan kerusakan, konsekuensi yang ditimbulkannya, dan langkah-langkah yang diambil untuk memperbaiki kerusakan *connecting rod* kompresor mesin pendingin di mesin kapal KM. Kapal Keberhasilan Penelitian tersebut berlangsung di Kilometer. Perjalanan menuju kesuksesan yang dimulai pada bulan Desember 2021 dan akan berlangsung hingga bulan Desember 2022.

¹³ D. Tujuan Penelitian

Dari rumusan masalah diatas, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui faktor penyebab dari Kerusakan *connecting rod compressor* pada mesin pendingin kapal.
2. Untuk mengetahui dampak yang di timbulkan dari kerusakan *connecting rod compressor* pada mesin pendingin kapal.

3. Untuk mengetahui tentang upaya apakah yang dibutuhkan dalam mengatasi kerusakan *connecting rod compressor* pada mesin pendingin kapal.

E. Manfaat Penelitian

1. Manfaat secara Teoritis

- a. Sebagai sumber informasi yang bermanfaat untuk memperluas pengetahuan tentang masalah yang terkait dengan kerusakan *connecting rod compressor* pada mesin pendingin kapal.
- b. Sebagai bahan referensi bagi pembaca.

2. Manfaat secara Praktis

- a. Untuk memberikan tambahan pengetahuan bagi pembaca sekaligus sebagai masukan untuk mengatasi kondisi teknis terkait rusaknya konektor kompresor pada AC kapal.
- b. Sebagai bahan pertimbangan pihak perusahaan dan staf mesin dalam menjaga AC kapal.

2 BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Pustaka

1. Pengertian *Connecting Rod* dan *Compressor*

17 Batang penghubung adalah bagian server yang menghubungkan piston ke poros engkol dan menerima tenaga dari pembakaran piston dan menyalurkannya ke poros engkol (Bayu Fahrudin, 2016). Oleh karena itu, batang penghubung menanggung panas, gesekan, dan tekanan yang dihasilkan dari ledakan bahan bakar di ruang bakar.

2 Kompresor memompa udara atau gas dari atmosfer. Kompresor udara besar biasanya memompa udara keluar dari atmosfer, tetapi ada juga perangkat yang menyedot udara atau gas pada tekanan yang lebih tinggi dari tekanan atmosfer dan disebut sebagai booster. Selain itu, ada juga kompresor yang memompa gas pada tekanan yang lebih rendah dari tekanan atmosfer dan disebut sebagai pompa vakum (Sularso, 2009). Kompresor adalah mesin yang menghasilkan tekanan udara dan sangat penting pada suatu kapal karena digunakan untuk menggerakkan gerak dan untuk tujuan lainnya. Oleh karena itu, untuk mendapatkan hasil terbaik, perawatan kompresor sangat penting.

2. Komponen-Komponen pada *Connecting Rod*

Komponen-komponen pada *connecting rod* diantaranya adalah:

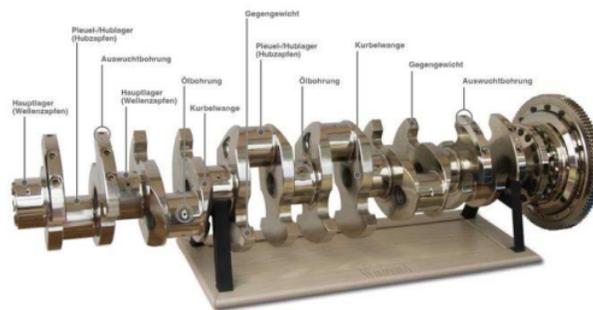
a) Kerangka (*Frame*)

Seperti namanya, rangka menampung poros engkol, bantalan silinder, dan pelumas kompresor udara.

b) Poros Engkol (*Crankshaft*)

Poros engkol adalah bagian penting dari mesin pembakaran internal, menurut Umar Sukrisno (1945), "Poros engkol adalah bagian mesin yang berfungsi mengubah gerak naik turun piston menjadi gerak berputar." Poros engkol berukuran kecil dan sedang biasanya terbuat dari satu bahan yang ditempa kemudian diputar, dan bagian besarnya terdiri dari beberapa bagian yang dihubungkan secara berputar. Fungsi utama poros engkol adalah mengubah gerak naik turun Poros engkol harus kuat untuk menahan putaran mesin yang tinggi.

Gambar 2.1 Poros Engkol Kompresor



Sumber: (Ahmad Faozan Asidiki, 2019)

c) Batang Penghubung (*Connecting Rod*)

Batang penghubung atau conrod, juga dikenal sebagai batang penghubung, menghubungkan piston dengan poros engkol atau crankshaft. Sistem ini, bersama dengan engkol, membentuk mekanisme sederhana yang dapat mengubah gerak lurus atau linier menjadi gerak melingkar.

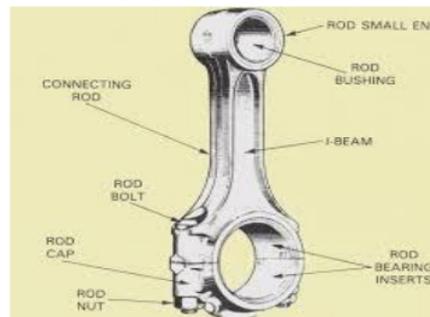
Bagian-bagian batang penghubung (*connecting rod*) adalah sebagai berikut:

- 1) Mata batang, ujung gudgeon, atau ujung kecil berfungsi sebagai penahan bushing pin piston.
- 2) Jarum piston. Bushing adalah bantalan penahan beban yang dapat diganti bila sudah aus.

- 3) Batang adalah bagian batang penghubung antara ujung kecil dan ujung besar yang berbentuk balok I yang kuat dan kaku.
- 4) Diameter poros engkol dan pita penutup diatur pada ujung lebar batang penghubung. Sedangkan komposit membungkus pita bantalan poros engkol dan menempelkannya pada batang penghubung poros engkol.
- 5) Baut dan mur mengunci batang dan menutupi poros engkol yang disebut ujung poros engkol atau ujung besar batang penghubung.
- 6) Konektor ujung besar dari konektor batang dipasang di ujungnya.

Cara kerja batang penghubung poros engkol adalah sebagai berikut: batang penghubung yang menahan beban memindahkan gaya pembakaran ke poros engkol, mengubah gerakannya dari ke atas ke bawah menjadi gerakan berputar.

Gambar 2.2 Connecting Rod Compressor



Sumber: (Ahmad Faozan Asidiki, 2019)

d) Sistem Kepala Silang (*Cross Head*)

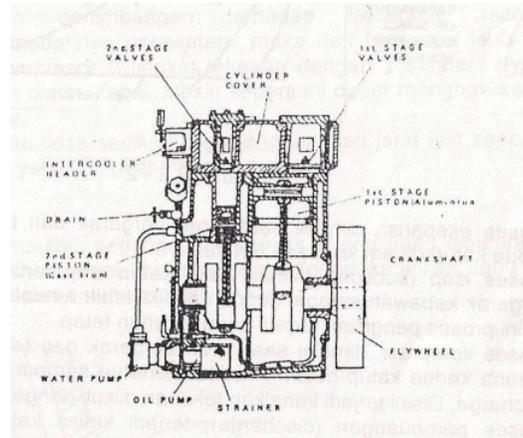
Kepala silang, yang memiliki kemampuan untuk meluncur pada bantalan dorong, mengirimkan gaya atau tenaga ke batang.

e) Silinder (*Cylinder*)

Silinder adalah tempat piston bergerak mundur untuk menyedot dan memampatkan udara. Silinder yang terbuat dari baja

memiliki dinding yang ditaburi mesin bubut dan poles. Untuk kompresor udara, dinding silindernya memiliki rongga yang memungkinkan perpindahan panas. Untuk kompresor, dinding silindernya memiliki rongga berisi air.

Gambar 2.3 Konstruksi Kompresor



Sumber: (Ahmad Faozan Asidiki, 2019)

f) Silinder garis (*Cylinder Liner*)

Cylinder liner bertanggung jawab atas beban tekanan tinggi dan gesekan besar yang dihasilkan dari pergerakan piston naik turun. Liner silinder harus non-abrasif, tahan terhadap suhu tinggi, dan dapat menahan gaya piston yang besar. Jalur sangat penting setelah piston bolak-balik mengerahkan gaya selama proses ekspansi (ekspansi), masuk, kompresi, dan pengusiran. Lintasan ini dikenal sebagai lapisan silinder atau garis silinder.

g) Pelindung Silinder Depan dan Belakang

Spatbor depan dan belakang, juga dikenal sebagai kepala silinder depan dan belakang, digunakan untuk mencegah udara di dalam silinder habis untuk mencapai hasil kompresi yang baik.

h) Torak (*Piston*)

Salah satu hal yang sangat penting dari kompresor udara piston adalah bahwa piston memiliki peran yang sangat vital dalam

menampung gas dan udara selama proses hisap (intake), kompresi, dan pengusiran.

i) Cincin Torak (*Piston Rings*)

Biasanya udara di dalam silinder garis dan di permukaan piston mengalir beberapa kali. Oleh karena itu, ia memiliki komponen Ring Piston untuk mengatasi kebocoran tersebut.

j) Batang Torak (*Piston Rod*)

Senyawa ini berperan dalam perpindahan gaya secara terus menerus dari cross head ke piston.

k) Cincin Penahan Gas (*Packing Rod*)

Tidak seperti ring piston, ring penahan gas ini berperan dalam mencegah kebocoran silinder akibat adanya celah di berbagai bagian. Anda dapat menggunakan ring penahan gas atau Packing Rod yang terbuat dari beberapa bagian ring untuk mencegah kebocoran udara.

l) *Ring Oil Scraper*

Tidak seperti ring-ring lain, bagian ini bertujuan untuk menghalangi pelumas dari bocor.

m) Katup Kompresor (*Compressor Valve*)

Komponen ini secara otomatis mengaktifkan dan menonaktifkan aliran freon ke kompresor.

3. Prinsip Kerja Kompresor

Di bawah ini adalah penjelasan tentang prinsip kerja kompresor. Tekanan di bagian bawah silinder akan turun di bawah tekanan atmosfer jika piston pompa didorong ke atas. Akibatnya, udara dapat masuk melalui katup throttle yang kendur. Katup throttle dipasang pada piston dan terbuat dari kulit yang fleksibel yang dapat dikencangkan dan dilonggarkan. Saat udara masuk ke dalam pompa, piston bergerak ke bawah dan memampatkan udara, mengurangi volume pompa.

Tekanan terus meningkat hingga melebihi tekanan ban, memungkinkan udara bertekanan mengalir ke dalam ban melalui katup throttle. Karena udara bertekanan terus mengalir ke dalam ban, tekanan pada ban akan meningkat. Proses kompresi terjadi ketika volume udara berubah menjadi lebih kecil dari sebelumnya.

4. Sistem Pendingin Bahan Makanan

AC merupakan suatu pesawat bantu yang bekerja berdasarkan prinsip perpindahan panas. Untuk proses penyerapan panas terjadi proses kondensasi pada kondensor dan proses evaporasi pada evaporator. Dengan menggabungkan beberapa proses ini ke dalam satu sistem, proses tersebut dapat digunakan sebagai perangkat pendingin. Dari proses diatas, proses evaporasi pada evaporator digunakan untuk mendinginkan ruangan. Ketika freon di evaporator menguap, ia menyerap panas di sekitar tabung kapiler evaporasi, sehingga mendinginkan area di sekitar evaporator. Karena proses penguapan di dalam evaporator terjadi secara terus menerus dan cepat, maka kondisi di sekitar evaporator menjadi dingin. Jika peniup udara dipasang di dekat evaporator, udara sejuk akan dihembuskan ke seluruh ruangan dingin untuk menjaga ruangan dingin tetap sejuk.

Kurang optimalnya pengoperasian AC dipengaruhi oleh banyak faktor, baik internal maupun eksternal, seperti jumlah jam pengoperasian mesin. Untuk faktor eksternal, hal ini erat kaitannya dengan kurangnya perawatan pada AC. Dalam penelitian yang penulis lakukan, terdapat banyak faktor yang secara signifikan mempengaruhi efisiensi AC makanan.

5. Penyebab Kerusakan Mesin Pendingin Kapal

Menurut Edi Setiawan (2015), faktor-faktor berikut menyebabkan kerusakan mesin pendingin kapal:

- a) Ketika temperatur di permukaan pipa menurun di bawah 0° Celsius (suhu di mana air membeku), tabung evaporator akan mengalami pembekuan. Pengoperasian evaporator seringkali dihadapi dengan

permasalahan yang paling umum. ¹⁹ Beberapa faktor yang menyebabkan hal ini terjadi adalah:

- 1) Pintu AC selalu terbuka dalam waktu lama. Karena setiap kali Anda membuka pintu AC, udara dingin keluar dari dalam AC karena berat jenisnya yang lebih tinggi. Ruang kosong dan ruang hampa tersebut akan terisi oleh udara luar yang lebih panas dibandingkan dengan udara pada ruangan dingin, dan jika udara luar tersebut masuk ke dalam ruangan dingin maka akan menyebabkan membekunya kandungan uap air pada tabung evaporator sehingga dapat menimbulkan suhu kamar. Pendinginan meningkat atau tidak normal.
- 2) Keausan pada ring piston kompresor juga muncul pada frost evaporator. Rusaknya ring piston kompresor sirkulasi kompresor atau freon buruk sehingga mengakibatkan penyerapan panas kurang optimal.
- 3) Pembekuan terjadi karena silika gel pada pengering sudah jenuh sehingga tidak mampu menyerap uap air dan kotoran yang bercampur freon. Uap air membeku di dalam tabung evaporator membentuk bunga es.
- 4) Terjadi kekurangan freon yang bersirkulasi dalam sistem Freon pada evaporator berubah wujud dari cair menjadi gas dengan mengambil panas dari lingkungan sekitar sehingga food cooler mempunyai motor kipas sehingga udara pendingin tersirkulasi secara merata ke seluruh bagian. Dari ruangan. Udara panas di ruangan dingin dihisap oleh motor fan dan dikembalikan ke seluruh ruangan tempat penyimpanan makanan. Sinyal difusi yang dihasilkan pada evaporator di ruang dingin adalah kompresor masih berjalan, namun suhu yang diinginkan di ruang dingin belum tercapai dan dapat diamati langsung pada evaporator.

b) Freon harus cair untuk mengembang dan mendinginkan evaporator. Freon gas harus diubah menjadi cair pada tekanan tinggi saat kompresor dioperasikan. Untuk memastikan bahwa proses kondensasi berhasil di dalam kondensor, kondensor harus dirawat dengan cara yang sama seperti evaporator. Banyak faktor dapat menyebabkan prestasi yang buruk, seperti:

- 1) Terganggunya proses kondensasi pada kondensor dapat terjadi akibat terlalu banyaknya kotoran yang menyebabkan pipa kondensor tersumbat sehingga proses pendinginan freon kurang maksimal. Tersumbatnya pipa kondensor disebabkan oleh buruknya perawatan pada kondensor atau kapal yang memasuki perairan dangkal, seperti sungai yang banyak tanah atau pasirnya.
- 2) Proses kondensasi yang tidak normal juga dapat disebabkan oleh rendahnya tekanan air laut yang masuk ke kondensor. Hal ini disebabkan oleh adanya kebocoran pada sistem pendingin brine yang menuju ke kondensor, sehingga pendinginan freon di kondensor menjadi tidak normal.

6. Upaya Yang Dilakukan Untuk Mengatasi Rusaknya Mesin Pendingin Bahan Makanan

Menurut Gunawan Danuarsmoro (2002), cara yang paling umum untuk melakukan pemeliharaan dan perbaikan jika terjadi masalah atau kerusakan pada sistem pendingin pangan adalah dengan membersihkan dan mengganti sedotan yang rusak atau bocor. Langkah-langkah pemeliharaan dan perbaikan ini dilakukan dengan tujuan meningkatkan suhu server dan meningkatkan penggunaan sistem pendingin.

Jika suhu ruang pendingin mesin turun, mencoba meningkatkan proses kondensasi. Proses kondensasi yang tidak berfungsi dapat menjadi penyebabnya. Ini adalah akibat dari kapasitor

yang rusak. Selanjutnya, Anda harus membersihkan kondom. Langkah-langkah untuk membersihkannya adalah sebagai berikut:

1. Matikan kompresor secara otomatis dengan cara menyalakannya.
2. Matikan pompa pendingin kondensasi.
3. Tutup katup masuk dan keluar agar air mendingin ke dan dari kondensor.
4. Lepaskan penutup kondensor.

Dengan adanya kejadian seperti diatas, maka kami memutuskan untuk melakukan pengecekan dan pembongkaran terhadap komponen kompresor.

a) Persiapan Overhaul :

Anda hanya perlu mematikan sistem untuk melakukan perbaikan.

b) Proses mematikan kompresor secara otomatis :

- 1) Berikan kevakuman (pengumpulan) pada kondensor freon dengan cara menutup katup freon.
- 2) Biarkan kompresor mati secara otomatis setelah kondisi vakum.
- 3) Matikan blower dan pompa pendingin kondensor.
- 4) Saat kompresor dimatikan, matikan catu daya pada saklar utama.
- 5) Tutup semua katup yang terhubung ke kompresor (katup pompa dan katup tekanan).
- 6) Lepaskan semua pipa yang terhubung ke kompresor.
- 7) Lepas V-belt yang menghubungkan kompresor dengan motor listrik.
- 8) Angkat kompresor ke atas dan ke bawah dan lepaskan pada permukaan yang halus.

c) Pembongkaran :

- 1) Lepaskan penutup kepala silinder dan mekanisme throttle.
- 2) Kuras pelumas dari rumah kompresor.

- 3) Lepas penutup kotak engkol (crank chamber).
- 4) Lepas baut-baut yang menahan bantalan pin engkol (bearing).
- 5) Angkat/lepaskan rakitan piston dan batang piston dengan cara menggerakkan silinder ke atas.
- 6) Lepas poros engkol (shaft) dari poros engkol sepanjang bagian poros engkol.

d) Pemeriksaan :

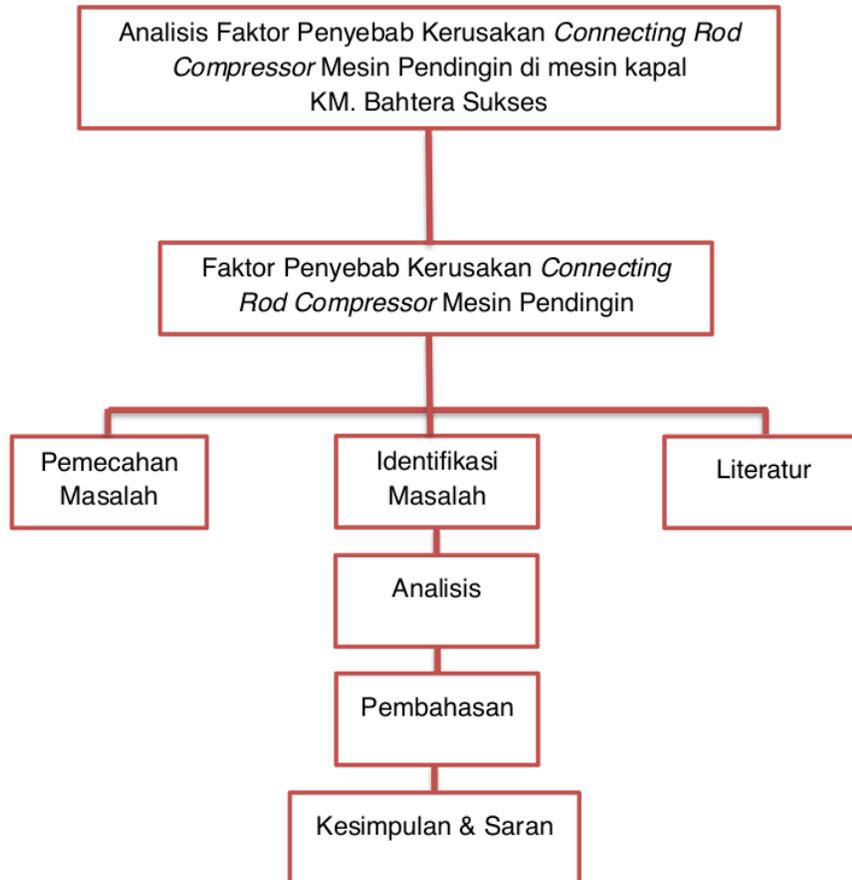
Setelah kompresor dibongkar, inspeksi dan pengukuran dilakukan. Pengujian dan pengukuran yang diketahui termasuk pemeriksaan dan pengukuran keretakan, keausan, dan kelembutan liner silinder. Tingkat keausan bantalan dan poros juga diukur. Jika keausan komponen melebihi batas maksimum, komponen tersebut harus diganti dengan yang baru. Buku referensi adalah hal terpenting yang harus diperhatikan saat melakukan pengukuran.

e) Pemasangan dan Pengetesan :

Setelah memverifikasi semua komponen, langkah selanjutnya adalah memasang kembali komponen yang dilepas. Banyak hal yang perlu diperhatikan selama proses instalasi. mulai dari prosedur keselamatan kerja hingga komponen kecil yang sering terlupakan seperti ring dan O-ring. Langkah-langkah yang digunakan untuk membuat kompresor berlawanan dengan proses pembongkaran.

f) Pemasangan Kompresor :

- 1) Masukkan poros engkol (shaft) dari poros engkol melalui bagian poros engkol.
- 2) Pasang konektor piston dan batang piston dengan cara menggeser silinder ke atas.
- 3) Kencangkan baut penahan bantalan poros engkol (bantalan).
- 4) Tutup penutup poros engkol (ruang engkol).
- 5) Kuras dari bagian dalam ruang engkol, isi $\frac{1}{2}$ gelas dengan gelas ukur.
- 6) Pasang penutup kepala silinder dan mekanisme katup throttle.

B. Kerangka pikir

C. Hipotesis

Diduga faktor-faktor penyebab kerusakan *connecting rod compressor* yaitu:

1. Keausan bantalan poros engkol, meningkatkan risiko beban tak merata.
2. Kekurangan pelumasan, menyebabkan gesekan berlebih dan deformasi.
3. Getaran berlebihan, mengakibatkan stres tinggi pada *connecting rod*.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat dan waktu penelitian skripsi ini yaitu ketika penulis melakukan penelitian di kapal KM. Bahtera Sukses selama 12 bulan.

B. Metode Penelitian

1. Penelitian Lapangan: Penelitian yang dilakukan dengan melihat langsung objek yang diteliti. Informasi dan data dikumpulkan dari:
 - a. Observasi—melakukan observasi langsung di lapangan selama penulis bekerja di kapal;
 - b. Wawancara—melakukan wawancara langsung dengan petugas di kapal dan di lingkungan Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.
2. Penelitian dokumen atau penelitian kepustakaan adalah jenis penelitian yang dilakukan dengan cara membaca dan mempelajari buku-buku dan buku teks yang berkaitan dengan suatu topik agar mempunyai landasan teori dalam menerapkan pembahasan mengenai topik tersebut.

C. Metode Pengumpulan Data

1. Data Primer

Data yang dikumpulkan melalui observasi langsung dan wawancara di tempat penelitian dikenal sebagai data primer.

- a. Observasi—penulis melakukan pengamatan langsung yang berkaitan dengan judul kertas kerja skripsi ini.
- b. Percakapan—penulis melakukan percakapan dengan masinis yang bertanggung jawab atas pengoperasian mesin pendingin bahan makanan di atas kapal.

2. Data Sekunder

Data primer yang diperoleh dari literatur, bahan kuliah, dan sumber lain yang berhubungan dengan penelitian ini disebut sebagai data sekunder.

D. Langkah-Langkah Analisa Perencanaan

Setelah langkah analisis dimulai, tugas berikutnya adalah menyelidiki kapal untuk memahami situasi menggunakan informasi yang diperoleh dari studi literatur. Sebelum kita dapat menemukan metode penelitian yang tepat, kita harus mulai mengidentifikasi masalah.

²⁷Data yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan dapat ¹²dikumpulkan dari informasi yang diperoleh dari langkah-langkah di atas.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Hasil Penelitian

1. Data Teknis Kapal KM. Bahtera Sukses

Berikut data teknis mengenai kapal KM. Bahtera Sukses:

Tabel 4.1. Shif Particular

Nama Kapal	KM. BAHTERA SUKSES
Call Sign	JZDV
MMSI	525023222
Length	96 Meter
Breadth (B)	13.80 meter
Depth (Moulded) (D)	7.30 meter
Summer Load Draught	5.80 meter
Min fore Draft	5.887 meter
Min fore Deafe	1.926 meter
Gross Tonage	2849
Net Tonage	1634
Lightship Weight	1472 ton
Main Engine	61.U35G
Normal Rating	735 kw x 265 R/Min
Tenaga Efektif	1800 HP
Speed	12 Knot
Bendera	INDONESIA
Tempat Register	Bitung, 11 April 2013
Perusahaan	PT. MEGA LAJU SUKSES
Alamat	Jl. Kelapa Kopyor Raya BA-2, No. 12 B-C Kelapa Gading Jakarta Utara 14240 Fax : (021) 29385478, Email : megalajusukses@gmail.com

Sumber : KM. Bahtera Sukses

2. Faktor Penyebab Kerusakan *Connecting Rod*

Dalam analisis ini, kami mengidentifikasi beberapa faktor yang menjadi penyebab kerusakan pada *connecting rod* kompresor mesin pendingin bahan makanan di kapal KM. Bahtera Sukses. Berikut adalah faktor-faktor tersebut:

- a. Keausan Bantalan: Keausan bantalan pada poros engkol dapat menyebabkan beban yang tidak merata pada *connecting rod*. Hal ini dapat mengakibatkan distorsi dan keausan pada *connecting rod* itu sendiri.
- b. Kurangnya Pelumasan: Kekurangan pelumasan pada bantalan poros engkol atau *connecting rod* dapat menyebabkan gesekan berlebihan dan peningkatan suhu. Hal ini dapat mengakibatkan keausan dan deformasi pada *connecting rod*.
- c. Getaran Berlebihan: Getaran berlebihan pada sistem kompresi dapat mengakibatkan stres yang berlebihan pada *connecting rod*. Faktor penyebab getaran dapat meliputi keseimbangan yang buruk, ketidaksejajaran komponen, atau komponen yang longgar.
- d. Ketegangan Berlebihan: Ketegangan berlebihan pada *connecting rod* dapat terjadi akibat beban berlebih atau beban yang tidak merata. Ketegangan ini dapat menyebabkan retak atau patah pada *connecting rod*.

B. Pembahasan

Penulis menemukan bahwa, selama praktek laut mereka di kapal KM. Bahtera Sukses, batang penghubung kompresor AC mengalami masalah di ruang pendingin.

Berikut ini adalah hasil pengamatan dan informasi yang penulis kumpulkan: Segera lakukan pemeriksaan pada kompresor AC jika terjadi masalah dengan konektor feed kompresor onboard.

²
Tabel 4.2. Standar Suhu Normal Pada Pendingin Bahan Makanan

Ruangan	Volume	Temperatur	Keterangan
Ruangan Daging & Ikan	15.5 cm ³	-18° C	Normal
Ruangan Sayuran	24.8 cm ³	+5° C	Normal

Sumber : Manual Book KM. Bahtera Sukses

Suhu normal untuk pendinginan bahan makanan di kapal ditunjukkan dalam data di atas. Ruang di atas dirancang untuk mencegah udara luar masuk ke dalam.

Ketika penulis melakukan praktik laut, terjadi kerusakan pada bagian kompressor ³ mesin pendingin bahan makanan. Data suhu mesin pendingin bahan makanan kapal KM. Bahtera Sukses disajikan di sini.

Tabel 4.3. Hasil Pengamatan Data Kerusakan Mesin Pendingin Bahan Makanan Pada Tanggal 27 Februari 2022

Jam Jaga	² Suhu Ruangan	
	Ruangan Daging dan Ikan	Ruangan Sayuran
00.00 – 04.00	-11°C	+10°C
04.00 – 08.00	-10°C	+10°C
08.00 – 12.00	-10°C	+11°C
12.00 – 16.00	-10°C	+13°C
16.00 – 20.00	-9°C	+15°C
20.00 – 24.00	-6°C	+15°C

Sumber : LogBook KM. Bahtera Sukses

Penulis menyelidiki proses kerusakan suhu pada lemari es makanan berdasarkan informasi di atas. Suhu di dalam ruangan adalah -6°C dan +15°C. Suhu standar adalah -11°C hingga -18°C dan +5°C hingga +10°C. Suhu ruang pendingin makanan turun dari pukul

20.00 hingga 24.00, menurut data di atas. Jika tidak dilakukan perbaikan tentu akan timbul dampak negatifnya, yakni bahan makanan bisa rusak. Jadi kita harus bertindak sesegera mungkin. Atas kejadian tersebut, keempat teknisi yang bertugas di tugas tersebut melaporkan kejadian tersebut kepada KKM. KKM kemudian meminta tindakan pemeriksaan dan perbaikan sistem pendingin makanan.

Beberapa alasan biasanya menyebabkan kurangnya lemari es makanan. Kami menganalisis berbagai penyebab kerusakan konektor batang AC makanan kapal KM. Bahtera Sukses berdasarkan temuan dan observasi penulis. Faktor-faktor tersebut meliputi keausan bantalan, kekurangan pelumasan, getaran berlebihan, dan ketegangan berlebihan. Analisis ini bertujuan untuk membantu pemahaman tentang potensi kerusakan pada *connecting rod* dan dapat digunakan sebagai dasar untuk pengembangan strategi perawatan yang lebih efektif dan preventif. Analisis Faktor Penyebab Kerusakan:

1. Suhu Ruangan

Data suhu ruangan dapat mempengaruhi kinerja kompresor mesin pendingin bahan makanan dan kondisi *connecting rod*. Pengamatan menunjukkan bahwa suhu ruangan di dalam mesin kapal KM. Bahtera Sukses berkisar antara 25°C hingga 35°C.

Berdasarkan data yang dikumpulkan, suhu ruangan pada saat pengamatan berada dalam kisaran 25°C hingga 35°C. Suhu yang tinggi dapat menyebabkan peningkatan gesekan dan tekanan pada *connecting rod*, yang pada gilirannya dapat menyebabkan kerusakan pada komponen ini. Dalam beberapa kasus, suhu yang ekstrem dapat menyebabkan ekspansi termal yang tidak merata pada *connecting rod*, yang dapat memicu patah atau retak.

2. Kelembapan

Kelembapan lingkungan juga dapat memengaruhi kinerja dan keawetan *connecting rod* pada kompressor mesin pendingin bahan makanan. Kelembapan yang tinggi dapat menyebabkan kondensasi air di dalam mesin dan mempengaruhi pelumasan yang optimal.

Berdasarkan data pengamatan, tidak ada informasi yang spesifik mengenai tingkat kelembapan pada saat pengamatan. Namun, kelembapan yang tinggi dapat menyebabkan kondensasi air di dalam mesin. Jika air terakumulasi di sekitar *connecting rod*, pelumas dapat tercemar, dan korosi serta gesekan yang berlebihan dapat terjadi. Ini dapat menyebabkan penurunan kualitas pelumasan dan mempercepat keausan *connecting rod*.

3. Getaran Mesin

Getaran mesin adalah faktor penting yang perlu diperhatikan dalam analisis kerusakan *connecting rod*. Getaran yang berlebihan dapat menyebabkan stres pada *connecting rod* dan mempercepat terjadinya keausan atau patah. Mesin kapal KM. Bahtera Sukses mengalami tingkat getaran yang cukup tinggi selama operasional. Getaran yang berlebihan dapat menyebabkan stres mekanis pada *connecting rod* compressor bahan makanan di dalam kamar mesin. Jika getaran tidak terkendali, dapat memicu terjadinya kerusakan struktural atau patah pada *connecting rod*.

4. Tekanan Udara

Tekanan udara juga dapat mempengaruhi kerja kompressor mesin pendingin bahan makanan dan kesehatan *connecting rod*. Tekanan udara yang tidak stabil atau di luar rentang normal dapat menyebabkan ketidakseimbangan pada beban dan gerakan *connecting rod*. Pada salah satu pengamatan, tekanan udara yang tinggi dicatat selama pengoperasian mesin. Tekanan udara yang tinggi dapat menyebabkan perubahan dalam beban kerja dan gerakan *connecting rod*. Jika tekanan udara tidak stabil atau terlalu tinggi,

dapat memicu ketegangan yang berlebihan pada *connecting rod* dan mempercepat terjadinya keausan serta kegagalan komponen.

5. Kualitas Pelumas

Kualitas pelumas adalah faktor kritis dalam menjaga kesehatan dan umur *connecting rod*. Pelumas yang tidak memenuhi spesifikasi yang tepat atau terkontaminasi dapat menyebabkan gesekan berlebihan dan keausan pada *connecting rod*. Dalam salah satu pengamatan, data mengenai kualitas pelumas tidak tersedia. Namun, kualitas pelumas yang buruk atau tercemar dapat menjadi faktor penyebab kerusakan *connecting rod*. Jika pelumas tidak memenuhi spesifikasi yang diperlukan atau tercemar dengan partikel logam atau kotoran lainnya, dapat menyebabkan peningkatan gesekan dan keausan pada *connecting rod*.

Melalui analisis faktor-faktor di atas, dapat ditarik kesimpulan bahwa suhu ruangan, kelembaban, getaran mesin, tekanan udara, dan kualitas pelumas merupakan faktor yang berpotensi mempengaruhi kerusakan *connecting rod* pada kompresor mesin pendingin bahan makanan di kapal KM. Bahtera Sukses. Untuk mencegah kerusakan yang lebih lanjut, diperlukan langkah-langkah pencegahan yang tepat, seperti memonitor dan menjaga suhu dan kelembaban yang optimal, meminimalkan getaran mesin, serta memastikan penggunaan pelumas yang sesuai dan berkualitas.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan analisis faktor penyebab kerusakan *connecting rod compressor* mesin pendingin di mesin kapal KM. Bahtera Sukses, kami dapat menyimpulkan hal-hal berikut:

1. Keausan bantalan poros engkol, meningkatkan risiko beban tak merata.
2. Kekurangan pelumasan, menyebabkan gesekan berlebih dan deformasi.
3. Getaran berlebihan, mengakibatkan stres tinggi pada *connecting rod*.

B. Saran

Berdasarkan kesimpulan yang dihasilkan dari analisis faktor penyebab kerusakan *connecting rod*, kami ingin memberikan beberapa saran untuk mencegah kerusakan dan memperpanjang umur pakai *connecting rod* pada kompresor mesin pendingin bahan makanan di kapal KM. Bahtera Sukses:

1. Lakukan perawatan rutin bantalan poros engkol: pemeriksaan keausan, pelumasan memadai, dan penggantian bantalan aus.
2. Pertahankan tekanan minyak pelumas sesuai rekomendasi, pantau kekurangan pelumasan secara teratur.
3. Atasi getaran berlebihan di sistem kompresi: seimbangkan, periksa ketidaksejajaran, perbaiki komponen longgar.

Dengan langkah ini, diharapkan risiko kerusakan berkurang, keandalan kompresi meningkat, dan usia mesin pendingin kapal KM. Bahtera Sukses bertambah.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad Faozan Asidiki. 2019, *Analisa Patahnya Connecting Rod Pada Main Air Compressor Di Mt. Wooshin Ace*, Skripsi Program Studi Teknika Diploma IV Politeknik Ilmu Pelayaran, Semarang.
- Abdurrahmat Fathoni. 2011, *Metodologi Penelitian dan Teknik Penyusunan Skripsi*, Rineka Cipta, Jakarta.
- Bayu Fahrudin. 2016, *Analisa Kegagalan Connecting Rod Tipe Mahle pada Auxiliary Engine Man D2840 LE PT. Meratus Line Surabaya*, Skripsi Program Studi S-1 Teknik Material dan Metalurgi Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
- Boby Wisely Ziliwu, Agustinus Jhonri Situmorang, dan Richard Antonius Rambung. 2020, *Perawatan dan Perbaikan Sistem Pendingin Mesin Induk pada Kapal Perikanan*, Jurnal Perikanan dan Kelautan Permesinan Kapal Politeknik Kelautan dan Perikanan Dumai.
- Gunawan Danuarsmoro. 2002, *Manajemen Perawatan dan Perbaikan*, PT. Bina.
- Moh. Kholif & Teguh Priyanto. 2019. *Perawatan dan Pengoperasian Kompresor Udara Untuk Menunjang Supply Udara Bertekanan Yang Dibutuhkan di MV. Maria Pia PT. Perusahaan Pelayaran Nusantara Panurjwan Semarang*, Artikel Progam Studi D3 Teknika Universitas Maritim Semarang, Semarang.
- PIP.2019.*Buku Pesawat Bantu. Semarang: Politeknik Ilmu Pelayaran.Samudera, Jakarta.*
- Sumanto, MA. 2008. *Dasar-Dasar Mesin Pendingin*. Yogyakarta: Andi.

LAMPIRAN

Lampiran 1. *Connecting Rod (Lama)*



Sumber: KM. Bahtera Sukses

Lampiran 2. *Connecting Rod Compressor (Baru)*



Sumber: KM. Bahtera Sukses

Lampiran 3. Mesin *Compressor*



Sumber: KM. Bahtera Sukses

Lampiran 4. *Valve Plate*



Sumber: KM. Bahtera Sukses

Lampiran 5. *Bushing*



Sumber: KM. Bahtera Sukses

Lampiran 6. Pipa Pendingin



Sumber: KM. Bahtera Sukses

Lampiran 7. *Oil Separator*



Sumber: KM. Bahtera Sukses

Lampiran 8. *Filter Drayer*



Sumber: KM. Bahtera Sukses

Anggi Frasta Ahmad_Analisis Faktor Penyebab Kerusakan Connecting ROD Compressor Mesin Pendingin Di Mesin Kapal KM. Bahtera Sukses

ORIGINALITY REPORT

17%

SIMILARITY INDEX

16%

INTERNET SOURCES

1%

PUBLICATIONS

8%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	ejurnal.pip-semarang.ac.id Internet Source	4%
2	eprints.pipmakassar.ac.id Internet Source	3%
3	repository.pip-semarang.ac.id Internet Source	3%
4	Submitted to Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran Jakarta Student Paper	1%
5	repo.poltekkesbandung.ac.id Internet Source	1%
6	Submitted to Clarkston Community Schools Student Paper	<1%
7	123dok.com Internet Source	<1%
8	Submitted to Politeknik Negeri Bandung Student Paper	<1%

9	repository.upi.edu Internet Source	<1 %
10	loker.akademitelkom.ac.id Internet Source	<1 %
11	repository.stipjakarta.ac.id Internet Source	<1 %
12	Submitted to Reykjavík University Student Paper	<1 %
13	Submitted to Universitas Pendidikan Indonesia Student Paper	<1 %
14	digilib.unhas.ac.id Internet Source	<1 %
15	text-id.123dok.com Internet Source	<1 %
16	digilib.iain-jember.ac.id Internet Source	<1 %
17	id.wikipedia.org Internet Source	<1 %
18	wongdonny.wordpress.com Internet Source	<1 %
19	beladiri-sejagad.blogspot.com Internet Source	<1 %
20	fr.scribd.com	

Internet Source

<1 %

21

garuda.kemdikbud.go.id

Internet Source

<1 %

22

ise.ait.ac.th

Internet Source

<1 %

23

epale.ec.europa.eu

Internet Source

<1 %

24

eprints.iain-surakarta.ac.id

Internet Source

<1 %

25

eprints.uny.ac.id

Internet Source

<1 %

26

repository.maranatha.edu

Internet Source

<1 %

27

repository.ub.ac.id

Internet Source

<1 %

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography On