

SKRIPSI
DAMPAK KEBOCORAN SISTEM BAHAN BAKAR PADA *MAIN*
***ENGINE* DI ATAS KAPAL MT. MIKA ZAYN**



FRANSISKUS SABERIUS SITUMORANG
22.42.014
TEKNIKA

PROGRAM PENDIDIKAN DIPLOMA IV PELAYARAN
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN MAKASSAR
TAHUN 2026

**DAMPAK KEBOCORAN SISTEM BAHAN BAKAR PADA *MAIN*
ENGINE DI ATAS KAPAL MT. MIKA ZAYN**

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program
Pendidikan Diploma IV Pelayaran

Program Studi Teknika

Disusun dan Diajukan Oleh

FRANSISKUS SABERIUS SITUMORANG
NIT:22.42.014

**PROGRAM PENDIDIKAN DIPLOMA IV
PELAYARAN POLITEKNIK ILMU
PELAYARAN MAKASSAR TAHUN 2026**

SKRIPSI
DAMPAK KEBOCORAN SISTEM BAHAN
BAKAR PADA *MAIN ENGINE* DI ATAS
KAPAL MT. MIKA ZAYN

Disusun dan Diajukan Oleh :

FRANSISKUS SABERIUS SITUMORANG

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Skripsi Pada Tanggal,
23 April 2026

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II


Abdul Basir, M.T., M.Mar.E


Dr. Abdul Wahid, S.Pd., M.Pd

Mengetahui,

a.n Direktur
Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar
Pembantu Direktur I

Ketua Program Studi Teknika


Capt Feisal Saransi, MT., M.Mar.
NIP. 197503291999031002


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

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat rahmat yang diberikan sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan penulisan dan penyusunan Laporan Tugas Akhir dalam bentuk tulisan yang berjudul “DAMPAK KEBOCORAN SISTEM BAHAN BAKAR PADA *MAIN ENGINE* DI ATAS KAPAL MT. MIKA ZAYN”.

Penyusunan Tugas Akhir ini merupakan syarat akademik bagi seluruh Taruna/I Prodi Teknika Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar dalam meraih gelar Sarjana Terapan Pelayaran (S.Tr.Pel).

Mengingat adanya batasan waktu dan kompetensi, penulis mengakui bahwa laporan tugas akhir ini masih memiliki banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Namun demikian, penulis telah berusaha sebaik mungkin untuk menyajikan laporan ini sesuai dengan kemampuan yang dimiliki. Dengan demikian, penulis sangat mengharapkan masukan berupa saran dan kritik yang membangun guna menyempurnakan laporan ini.

Penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang mendalam dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan, bimbingan, dan doa selama penyusunan laporan tugas akhir ini, khususnya kepada:

1. Bapak Capt Rudy Susanto, M.Pd., selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.
2. Bapak Capt Faisal Saransi, MT., M.Mar. selaku Pembantu Direktur I Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar
3. Bapak Alberto, S.Si.T., M.Mar.E., M.A.P selaku ketua program studi teknik
4. Bapak Abdul Basir, M.T., M.Mar.E. selaku Dosen Pembimbing I
5. Bapak Dr. Abdul Wahid, S.Pd., M.Pd. selaku Dosen Pembimbing II
6. Bapak dan Ibu dosen Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar yang telah mendidik dan membimbing saya.

7. Kedua orang tua Ayah dan bunda penulis yang tersayang Manganar Situmorang dan Nursia Julastri Sitompul yang telah memberikan motivasi dan bantuan biaya kepada penulis sehingga penulis dapat bersemangat menyelesaikan laporan Tugas Akhir.
8. Terima kasih kepada kekasih saya Hana Safira Apriliana Br. Sitepu yang selalu memberikan support selama proses pembuatan skripsi ini.
9. Terima kasih kepada semua pihak yang terlibat dan tidak dapat penulis sebutkan satu - persatu yang mendo'akan, mendukung, membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulisan ini disusun guna mengetahui seberapa dalam pengetahuan Taruna/I Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar terutama prodi teknika tentang menurunnya kinerja Bosch Pump pada *Main Engine* yang akan berdampak terhadap kinerja mesin induk.

Demikian yang dapat penulis sampaikan di awal tugas akhir ini. Apabila ada kata-kata yang kurang berkenan dari penulisan tugas akhir ini, penulis mohon maaf yang sebesar-besarnya. Penulis berharap, semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan penulis juga mengharapkan adanya saran serta masukan yang bersifat membangun untuk menyempurnakan tugas akhir ini.

Makassar, 23 April 2026

FRANSISKUS SABERIUS SITUMORANG



PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Nama : Fransiskus Saberius Situmorang

Nomor Induk Taruna : 22.42.014

Program Studi : TEKNIKA

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul:

**DAMPAK KEBOCORAN SISTEM BAHAN BAKAR PADA *MAIN ENGINE*
DI ATAS KAPAL MT. MIKA ZAYN**

Penulis menyatakan bahwa skripsi ini merupakan karya asli, dan semua ide yang dicantumkan sebagai kutipan adalah hasil pemikiran penulis sendiri.

Penulis bersedia menanggung konsekuensi berupa sanksi dari Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar apabila pernyataan ini tidak benar.

Makassar, 23 April 2026

FRANSISKUS SABERIUS SITUMORANG



ABSTRAK

Fransiskus Sabarius Situmorang, Dampak Kebocoran Sistem Bahan Bakar pada *Main Engine* di Atas Kapal MT. Mika Zayn (dibimbing oleh Abdul Basir dan Abdul Wahid).

Sistem bahan bakar merupakan salah satu sistem penting pada mesin induk kapal yang berperan dalam menunjang proses pembakaran agar berlangsung secara optimal. Salah satu komponen utama dalam sistem tersebut adalah *Fuel injection system* yang berfungsi untuk meningkatkan tekanan bahan bakar sebelum diinjeksikan ke dalam ruang bakar. Dalam pengoperasiannya, sering terjadi kebocoran pada *Fuel injection system* yang dapat mempengaruhi kinerja mesin induk. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi penyebab terjadinya kebocoran pada *Fuel injection system* serta menganalisis pengaruhnya terhadap tekanan injeksi bahan bakar dan kinerja *Main Engine*. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kualitatif dengan teknik pengumpulan data melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi berdasarkan kondisi nyata di atas kapal MT. Mika Zayn. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kebocoran disebabkan oleh keausan komponen seperti plunger, barrel, seal, roller, dan delivery valve, serta kurang optimalnya perawatan sistem bahan bakar. Kebocoran tersebut menyebabkan penurunan tekanan injeksi bahan bakar secara efektif, sehingga atomisasi bahan bakar tidak optimal dan mengakibatkan pembakaran tidak sempurna. Dampak yang ditimbulkan adalah penurunan kinerja *Main Engine* yang ditandai dengan turunnya putaran mesin (RPM) serta ketidakstabilan temperatur gas buang. Dengan demikian, perawatan berkala dan pemeriksaan komponen *Fuel injection system* sangat diperlukan untuk menjaga kestabilan tekanan injeksi dan kinerja mesin induk.

Kata kunci: Fuel injection system, kebocoran bahan bakar, tekanan injeksi, pembakaran, kinerja main engi

ABSTRACT

This study examines the impact of fuel system leakage on the performance of the Main Engine aboard MT. Mika Zayn. The fuel injection system plays a crucial role in delivering high-pressure fuel to the injector to ensure efficient combustion. Leakage within the fuel injection system may reduce injection pressure and adversely affect engine performance. This research aims to identify the causes of fuel system leakage and analyze its effects on fuel injection pressure and Main Engine performance. A qualitative descriptive approach was employed using observation, interviews, and documentation conducted onboard MT. Mika Zayn. The findings indicate that leakage is primarily caused by wear of critical components, including the plunger, barrel, seal, roller, and delivery valve, as well as inadequate maintenance practices. The leakage reduces fuel injection pressure, resulting in poor fuel atomization and incomplete combustion. Consequently, engine performance decreases, as indicated by reduced engine speed (RPM) and unstable exhaust gas temperatures. The study highlights the importance of regular inspection and preventive maintenance of fuel injection system components to maintain optimal injection pressure and reliable Main Engine operation.

Keywords: *Fuel injection system, fuel leakage, fuel injection pressure, fuel atomization, Main Engine performance.*

DAFTAR ISI

DAMPAK	ii
KATA PENGANTAR	iv
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	8
DAFTAR ISI	9
DAFTAR TABEL	14
DAFTAR GAMBAR	15
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Batasan Masalah	3
D. Tujuan Penelitian	3
E. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Konsep Dasar Mesin Diesel Laut	5
B. Prinsip Kerja Mesin Diesel Dua Langkah	5
C. Sistem Bahan Bakar Mesin Diesel Kapal	6
D. Karakteristik Bahan Bakar Heavy Fuel Oil	7
E. Sistem Injeksi Bahan Bakar	7
F. Bosch <i>Fuel injection pump</i>	8

G. Tekanan Injeksi Bahan Bakar	13
H. Proses Atomisasi Bahan Bakar	14
I. Proses Pembakaran Mesin Diesel	14
J. Efisiensi Pembakaran	14
K. Kebocoran pada Sistem Bahan Bakar	14
L. Dampak Kebocoran Bosch Pump terhadap Kinerja Mesin	15
M. Diagram Kerangka Pikir	17
BAB III METODE PENELITIAN	18
A. Jenis dan Pendekatan Penelitian	18
B. Lokasi dan Waktu Penelitian	19
C. Sumber Data Penelitian	19
D. Teknik Pengumpulan Data	20
E. Teknik Analisis Data	21
F. Teknik Keabsahan Data	22
G. Kerangka Pikir Penelitian	22
H. Rancangan Penelitian	23
I. Jadwal Penelitian	24
J. Novelty dan Research Gap	26
K. Instrumen Penelitian (Template Kuesioner)	27
BAB IV PEMBAHASAN	31
A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian	31
B. Hasil Penelitian	36
C. Hasil Pembahasan	61

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	67
A. Kesimpulan	67
B. Saran	67
DAFTAR PUSTAKA	68
LAMPIRAN 1 : FOTO-FOTO	71
LAMPIRAN 2 : WAWANCARA	72
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	88

DAFTAR ISTILAH

Atomisaasi	: Proses pemecahan bahan bakar menjadi kabut Halus agar mudah bercampur dengan udara.
Backflow	: Aliran balik bahan bakar akibat katup tidak menutup sempurna.
Barrel	: Silinder tempat <i>plunger</i> bergerak untuk menekan bahan bakar.
<i>Fuel injection system</i>	: Pompa injeksi yang menaikkan tekanan bahan bakar sebelum ke <i>injector</i> .
<i>Camshaft</i>	: Poros berputar yang menggerakkan <i>plunger</i> melalui mekanisme <i>cam</i> .
<i>Clearence</i>	: Celah kecil antar komponen yang mempengaruhi kebocoran dan tekanan.
<i>Delivery Valve</i>	: Katup satu arah yang mengatur aliran bahan bakar ke <i>injector</i> .
<i>Heavy Fuel Oil</i>	: Bahan bakar berat dengan viskositas tinggi untuk mesin diesel kapal.
<i>Injector</i>	: Alat penyemprot bahan bakar ke ruang bakar dalam bentuk kabut.
<i>Main Engine</i>	: Mesin utama penggerak kapal.
<i>Plunger</i>	: Komponen yang menekan bahan bakar untuk tekanan tinggi.
<i>Seal</i>	: Komponen perapat untuk mencegah kebocoran.
Tekanan Injeksi	: Tekanan bahan bakar saat disemprotkan ke ruang bakar.
<i>Thermal Efficiency</i>	: Kemampuan mesin mengubah energi panas menjadi energi mekanik.
<i>Roller</i>	: Komponen penerus gerakan <i>camshaft</i> ke <i>plunger</i> .

DAFTAR TABEL

Tabel 3.2 Tabel Wawancara	27
Tabel 4.1 Hasil Kuisiner Pertanyaan 1	46
Tabel 4.2 Hasil Kuisiner Pertanyaan 2	46
Tabel 4.3 Hasil Kuisiner Pertanyaan 3	47
Tabel 4.4 Hasil Kuisiner Pertanyaan 4	47
Tabel 4.5 Hasil Kuisiner Pertanyaan 5	48
Tabel 4.6 Hasil Kuisiner Pertanyaan 6	48
Tabel 4.7 Hasil Kuisiner Pertanyaan 7	49
Tabel 4.8 Hasil Kuisiner Pertanyaan 8	49
Tabel 4.9 Tabel Hasil Wawancara	50
Tabel 4.10 Tabel Hasil Obeservasi <i>Main Engine</i>	55
Tabel 4.11 Hasil Observasi Gas Buang <i>Main Engine</i>	55

DAFTAR GAMBAR

gambar 2.1 Prinsip Dua Langkah	6
Gambar 2.2 <i>Fuel injection pump</i>	8
Gambar 2.3 Plunger & Barrel	9
Gambar 2.4 Delivery Valve	10
Gambar 2.5 Fuel Rack	11
Gambar 2.6 Spring	12
Gambar 2.7 Seal	13
Gambar 4.1 MT. Mika Zayn	33