

**ANALISIS TURUNNYA PRODUKSI AIR TAWAR PADA
REVERSE OSMOSIS PLANT DI KAPAL MT. GAS
SOECHI XXVIII**



Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Pendidikan Diploma IV

FANNI SURYA ANGGARA
NIT. 08.20.012.1.02

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA PERMESINAN KAPAL

**PROGRAM DIPLOMA IV PELAYARAN
POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA**

TAHUN 2024

HALAMAN JUDUL

**ANALISIS TURUNNYA PRODUKSI AIR TAWAR PADA
REVERSE OSMOSIS PLANT DI KAPAL MT. GAS
SOECHI XXVIII**



Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan

Program Pendidikan Diploma IV

FANNI SURYA ANGGARA

NIT.08.20.012.1.02

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA PERMESINAN KAPAL

PROGRAM DIPLOMA IV PELAYARAN

POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA

TAHUN 2024

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Fanni Surya Anggara

Nomor Induk Taruna : 08 20 012 1 02

Program Studi : Diploma IV Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal

Menyatakan bahwa skripsi yang saya tulis dengan judul :

ANALISIS TURUNNYA PRODUKSI AIR TAWAR PADA *REVERSE OSMOSIS PLANT* DI KAPAL MT. GAS SOECHI XXVIII

Merupakan karya asli seluruh ide yang ada dalam skripsi tersebut kecuali, tema yang saya nyatakan sebagai kutipan, merupakan ide saya sendiri. Jika Pernyataan diatas terbukti tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi yang ditetapkan oleh Politeknik Pelayaran Surabaya.

SURABAYA 11 JUNI 2024



Fanni Surya Anggara

NIT. 08.20.012.1.02

PERSETUJUAN SEMINAR HASIL

Judul : ANALISIS TURUNNYA PRODUKSI AIR TAWAR
PADA *REVERSE OSMOSIS PLANT* DI KAPAL MT.
GAS SOECHI XXVIII

Nama Taruna : FANNI SURYA ANGGARA

NIT : 08.20.012.1.02

Program Diklat : Diploma IV Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal

Dengan ini dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diseminarkan.

SURABAYA, 3 JUNI 2024

Menyetujui :

Pembimbing I



Agus Prawoto, S.Si.T., M.M.
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 197808172009121001

Pembimbing II



Dr. Indah Ayu Johanda Putri, S.E., M.Ak.
Pembina (IV/a)
NIP. 198609022009122001

Mengetahui :

Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal
Politeknik Pelayaran Surabaya



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

PENGESAHAN SKRIPSI
ANALISIS TURUNNYA PRODUKSI AIR TAWAR PADA REVERSE
OSMOSIS PLANT DI KAPAL MT. GAS SOECHI XXVIII

Disusun dan Diajukan Oleh
FANNI SURYA ANGGARA
NIT. 08.20.012.1.02
Ahli Teknika Tingkat III

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Skripsi

Pada tanggal 11 JUNE 2024

Menyetujui:

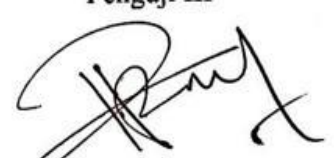
Penguji I


Azis Nugroho, M.Pd., M.Mar.E.
Pembina (IV/a)
NIP. 19750322 1998001001

Penguji II


H. Saiful Irfan, M.Pd., M.Mar.E.
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 197609052010121001

Penguji III


Prima Yudha Yudianto, S.E., M.M
Penata (III/c)
NIP. 197807172005021001

Mengetahui:

Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal
Politeknik Pelayaran Surabaya


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

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa Allah SWT, atas segala kuasa, rahmat dan anugerahnya yang telah diberikan. Sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini yang berjudul **“ANALISIS TURUNNYA PRODUKSI AIR TAWAR PADA *REVERSE OSMOSIS PLANT* DI KAPAL MT. GAS SOECHI XXVIII”**. Adapun skripsi ini di susun sebagai syarat menyelesaikan pendidikan D-IV Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal di Politeknik Pelayaran Surabaya.

Pada penulisan skripsi ini penulis sangat menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan, baik dalam materi, penyajian maupun cara penulisan, oleh karena itu penulis mengharapkan kritikan dan saran yang membangun yang nantinya dapat menyempurnakan skripsi ini. Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan banyak terimakasih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa Allah S.W.T. yang telah memberikan ridho-Nya untuk penulis menyusun skripsi ini.
2. Bapak Moejiono. M.T., M.Mar.E selaku direktur Politeknik Pelayaran Surabaya yang telah memberikan fasilitas untuk penulis menyusun skripsi.
3. Ibu Monika Retno Gunarti, M.Pd, M.Mar.E selaku Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal yang telah memberikan dukungan dan bimbingan untuk penulis menyusun skripsi.
4. Bapak Agus Prawoto, S.Si.T., M.M selaku dosen pembimbing I dan Ibu Dr. Indah Ayu Johanda Putri, S.E., M.Ak selaku dosen pembimbing II yang

telah meluangkan waktu dan tenaganya untuk memberikan bimbingan kepada penulis untuk menyusun skripsi.

5. Bapak/Ibu dosen Politeknik Pelayaran Surabaya yang telah membekali penulis dengan ilmu yang bermanfaat untuk menyusun skripsi ini.
6. Ibu tersayang Syaigotun dan ayah tercinta Efendi Jokosuseno, atas segala doa, motivasi dan didikan yang diberikan kepada penulis sejak kecil.
7. Kakak tersayang Dani Arisyandi yang selalu memberikan pengalaman dan ilmu kepada penulis dalam penyusunan skripsi.
8. Kekasih tersayang Indira Arlinny yang selalu memberikan dukungan, doa, semangat, serta waktu untuk membantu penulis menyusun skripsi.
9. Seluruh *crew* kapal MT. Gas Soechi XXVIII yang telah memberikan ilmu kepada penulis dalam proses penyusunan skripsi ini.
10. Seluruh Taruna dan Taruni Politeknik Pelayaran Surabaya angkatan XI dan teman-teman kelas D-IV TRPK POLBIT yang telah menjalin persahabatan dengan penulis dan memberikan dukungan kepada penulis.

Semoga Allah SWT memberikan balasan pahala atas segala amal baik yang telah diberikan kepada penulis dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Surabaya, 11 Juni 2024



Fanni Surya Anggara
NIT. 08.20.012.1.02

ABSTRAK

FANNI SURYA ANGGARA, Analisis turunya produksi air tawar pada *reverse osmosis plant* di kapal MT. Gas Soechi XXVIII. Dibimbing oleh bapak Agus Prawoto, S.Si.T., M.M. dan Ibu Dr. Indah Ayu Johanda Putri, S.E., M.Ak

Reverse osmosis plant adalah permesinan pengubah air laut menjadi air tawar dengan teknik demineralisasi. *high pressure pump* memberikan tekanan pada air laut agar proses *reverse osmosis* dapat terjadi. Penurunan *pressure* berdampak pada jumlah ketersediaan air tawar di atas kapal Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penyebab, pengaruh dan penanganan mengenai turunya produksi air tawar.

Penelitian menggunakan kualitatif deskriptif metode *root cause analysis (RCA)* dengan grafik *fish bone*. Data primer didapatkan dengan pengamatan langsung (observasi) dan dokumentasi dari *manual book* dan *fresh water log book*, data sekunder didapatkan dari *literature review* buku-buku dan dari hasil wawancara.

Hasil penelitian ini yaitu penyebab utama berasal dari faktor kerusakan mesin pada *high pressure pump* mengakibatkan gagal produksi air tawar dan tidak adanya *spare part* di atas kapal menghambat perbaikan mesin *reverse osmosis plant*.

Kata Kunci: *Reverse osmosis plant, Root cause analysis, High pressure pump*

ABSTRAC

FANNI SURYA ANGGARA, Analysis of the decline in fresh water production in the reverse osmosis plant on the MT ship. Gas Soechi XXVIII. Supervised by Mr. Agus Prawoto, S.Si.T., M.M. and Mrs. Dr. Indah Ayu Johanda Putri, S.E., M.Ak

A reverse osmosis plant is a machine that converts sea water into fresh water using a demineralization technique. The high pressure pump applies pressure to sea water so that the reverse osmosis process can occur. The decrease in pressure has an impact on the amount of fresh water available on board. This research aims to determine the causes, effects and treatment of the decrease in fresh water production.

The research used descriptive qualitative root cause analysis (RCA) method with fish bone graphs. Primary data was obtained by direct observation (observation) and documentation from manual books and fresh water log books, secondary data was obtained from literature reviews of books and from interviews.

The results of this research are that the main cause comes from engine damage to the high pressure pump resulting in the failure of fresh water production and the absence of spare parts on board preventing the repair of the reverse osmosis plant machine.

Keywords: Reverse osmosis plant, Root cause analysis, High pressure pump

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
PERSETUJUAN SEMINAR SKRIPSI	iii
PENGESAHAN SKRIPSI	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vii
ABSTRAC	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
BAB I PWNDAHULUAN.....	1
A. LATAR BELAKANG.....	1
B.RUMUSAN MASALAH.....	6
C.BATASAN MASALAH	7
D. TUJUAN PENELITIAN	7
E.MANFAAT PENELITIAN.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
A. REVIEW PENELITIAN SEBELUMNYA	9
B.LANDASAN TEORI.....	11
C.KERANGKA PIKIR PENELITIAN.....	27

BAB III METODE PENELITIAN.....	30
A. JENIS PENELITIAN	30
B. TEMPAT/LOKASI DAN WAKTU PENELITIAN.....	30
C. SUMBER DATA DAN TEKNIK PENGUMPULAN DATA	32
D. TEKNIK ANALISIS DATA.....	35
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	37
A. GAMBARAN UMUM OBJEK PENELITIAN.....	37
B. HASIL PENELITIAN	38
C. PEMBAHASAN.....	69
BAB V PENUTUP.....	74
A. KESIMPULAN.....	74
B. SARAN.....	75
DAFTAR PUSTAKA.....	76
LAMPIRAN I.....	79
LAMPIRAN II	80
LAMPIRAN III.....	81
LAMPIRAN IV	82
LAMPIRAN V.....	83

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 <i>Fresh Water Log Book</i>	4
Tabel 2. 1 <i>Engine crew</i> dan tugasnya.....	15
Tabel 4. 1 Faktor Mesin	60
Tabel 4. 2 Faktor manusia	62
Tabel 4. 3 Faktor metode	63
Tabel 4. 4 Faktor alam	64
Tabel 4. 5 Faktor bahan.....	65
Tabel 4. 6 Contoh <i>maintenance log book</i>	68

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Perbedaan sistem <i>reverse osmosis</i> dengan <i>osmosis</i>	18
Gambar 2. 2 Sistem kinerja <i>reverse osmosis plant</i>	18
Gambar 2. 3 Booster pump <i>reverse osmosis plant</i>	19
Gambar 2. 4 <i>Sand filter</i>	20
Gambar 2. 5 <i>Fine Filter</i> 3 μm dan 10 μm	21
Gambar 2. 6 <i>Scale inhibitor pump</i>	22
Gambar 2. 7 <i>High Pressure Pump</i>	23
Gambar 2. 8 <i>Membrane</i>	25
Gambar 2. 9 <i>Free Chlorine Dosing Pump</i>	26
Gambar 2. 10 Kerangka Pikir Penelitian.....	27
Gambar 3. 1 MT. GAS SOECHI XXVIII.....	31
Gambar 3. 2 Diagram penyebab <i>root cause analysis</i>	36
Gambar 4. 1 MT. Gas Soechi XXVIII	37
Gambar 4. 2 <i>Booster pump RO plant</i>	39
Gambar 4. 3 <i>Sand filter</i> dan keseluruhan mesin <i>reverse osmosis plant</i>	40
Gambar 4. 4 <i>Sand filter</i> 3 μm dan 10 μm	40
Gambar 4. 5 <i>Scale inhbitor pump</i>	41
Gambar 4. 6 <i>High pressure pump</i>	42
Gambar 4. 7 <i>Membrane</i>	42
Gambar 4. 8 <i>Free chlorine doosing pump</i>	43
Gambar 4. 9 <i>Pressure gauge outlet high pressure pump</i>	44
Gambar 4. 10 <i>Pressure gauge sand filter</i>	45

Gambar 4. 11 <i>Sea chest booster pump</i>	46
Gambar 4. 12 <i>Fine filter kotor</i>	47
Gambar 4. 13 <i>Piston high pressure pump pecah</i>	48
Gambar 4. 14 <i>Sitem kerja mesin reverse osmosis plant</i>	49
Gambar 4. 15 <i>Pipe line reverse osmosis plant</i>	51
Gambar 4. 16 <i>Data manual book reverse osmosis plant</i>	52
Gambar 4. 17 <i>Fresh water loog book</i>	53
Gambar 4. 18 <i>Diagram Root Cause Anlysis (RCA)</i>	58
Gambar 4. 19 <i>Faktor mesin</i>	59
Gambar 4. 20 <i>Faktor manusia</i>	61
Gambar 4. 21 <i>Faktor metode</i>	62
Gambar 4. 22 <i>Faktor alam</i>	63
Gambar 4. 23 <i>Faktor bahan</i>	64
Gambar 4. 24 <i>Reverse osmosis plant maintenance cheklist</i>	68