

**ANALISIS PEMAKAIAN Y *STRAINER* TERHADAP KINERJA POMPA  
*HIGHSHEAR MIXER* DI *REFINERY CPO PLANT* DENGAN METODE  
OBSERVASI**



TULUS LAMSAR CHRISTIANSON PANJAITAN  
NIM: 41321110047

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA 2023

LAPORAN TUGAS AKHIR

ANALISIS PEMAKAIAN *Y STRAINER* TERHADAP KINERJA POMPA  
*HIGHSHEAR MIXER* DI *REFINERY CPO PLANT* DENGAN METODE  
OBSERVASI



Disusun oleh:

Nama : Tulus Lamsar Christianson Panjaitan  
NIM : 41321110047  
Program Studi : Teknik Mesin

DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH  
TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU (S1)  
JANUARI 2023

## HALAMAN PENGESAHAN

### ANALISIS PEMAKAIAN Y STRAINER TERHADAP KINERJA POMPA HIGHSHEAR MIXER DI REFINERY CPO PLANT DENGAN METODE OBSERVASI

Disusun oleh:

Nama : Tulus Lamsar Christianson Panjaitan  
NIM : 41321110047  
Program Studi : Teknik Mesin

Telah diperiksa dan disetujui pada tanggal 27 Januari 2023

Telah dipertahankan di depan penguji,

Pembimbing TA



Ir. Dadang Suhendra Permana, M.Si  
NIK/NIP. 612650444

Penguji Sidang I



Henry Carles, M.T  
NIK/NIP.0301087304

Penguji Sidang II



Dr. Agung Wahyudi Biantoro  
NIK/NIP: 0329106901

Penguji Sidang



Subekti, M.T  
NIK/NIP: 21773018

Mengetahui,

Kaprodi Teknik Mesin



Muhammad Fitri, M.Si., Ph.D  
NIK/NIP. 118690617

Koordinator TA



Gilang Awan Yudhistira, ST., M.T  
NIK/NIP. 221900211

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Tulus Lamsar Christianson Panjaitan

NIM : 41321110047

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul Kerja Praktik : Analisis Pemakaian *Y Strainer* terhadap Kinerja Pompa *Highshear Mixer* di *Refinery CPO Plant* dengan Metode Observasi

Dengan ini menyatakan bahwa saya melakukan Tugas Akhir dengan sesungguhnya dan hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan.

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Jakarta, 27 Januari 2023



Tulus Lamsar Christianson Panjaitan

## PENGHARGAAN

Segala puji bagi Tuhan YME yang telah memberikan rahmat, berkat dan kasihNya sehingga penulisan TA yang berjudul “Analisis Pemakaian *Y Strainer* terhadap Kinerja Pompa *Hightshear Mixer* di *Refinery CPO Plant* dengan Metode Observasi” dapat diselesaikan dengan baik. Skripsi ini merupakan salah satu syarat menyelesaikan pendidikan S1 Program Studi Teknik Mesin di Universitas Mercubuana Jakarta.

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak yang senantiasa memberikan dukungan moral dan materiil dan telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini. Ucapan terima kasih ini dipersembahkan untuk orang-orang yang telah berjasa dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini, yaitu:

1. Bapak Prof. Dr. Ngadino Surip, selaku Rektor Universitas Mercubuana Jakarta.
2. Bapak Dr. Ir. Muwardi Amin, M.T, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercubuana Jakarta.
3. Bapak Muhamad Fitri, Ph.D, selaku Kepala Program Studi Teknik Mesin Universitas Mercubuana Jakarta.
4. Bapak Gilang Awan Yudhistira, ST., M.T, selaku Sekretaris Program Studi dan Koordinator Tugas Akhir Program Studi Teknik Mesin Universitas Mercubuana Meruya.
5. Bapak Gian Villany Golwa, ST., MT, selaku Koordinator Laboratorium Program Studi Teknik Mesin Universitas Mercubuana Meruya.
6. Bapak Ir. Dadang Suhendra Permana, M.Si, selaku pembimbing Tugas Akhir yang bersedia membina penulis dalam pelaksanaan Tugas Akhir dengan sabar dan tulus.
7. Seluruh dosen Teknik Mesin yang sudah memberikan banyak ilmu bagi penulis selama berkuliah di Universitas Mercubuana Meruya.
8. Tata Usaha Teknik Mesin Universitas Mercubuana Meruya yang sudah membantu penulis dalam proses administrasi dan informasi selama berkuliah di Universitas Mercubuana Meruya.
9. PT. Wilmar MNA Serang sebagai penyedia media observasi.
10. Kedua orang tua yang telah membantu penulis dalam doa dan materi.

11. Saudara-saudara kandung saya yang selalu support.
12. Teman terdekat, Monika Desi Deria Hutabarat yang selalu support.
13. Teman-teman kerja dan teman-teman seperkuliahan dan masih banyak lagi pihak-pihak yang telah membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini yang tidak tersebut

Penulis menyadari banyak kekurangan dalam TA ini, baik dari segi isi maupun susunan bahasa. Oleh karena itu, penulis menerima kritik dan saran yang membangun sehingga TA ini dapat lebih baik lagi dan bermanfaat. Amin.

Jakarta, 27 Januari 2023



Tulus Lamsar Christianson Panjaitan

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana pengaruh *Y strainer* terhadap kinerja pompa *highshear mixer* di *refinery CPO plant* dengan metode eksperimen. *Y strainer* merupakan komponen perpipaan yang digunakan untuk penyaringan, pemurnian, pembuangan atau untuk mencegah padatan yang bercampur dalam aliran, sehingga dapat meminimalkan dan mengurangi masa proses perawatan (*maintenance equipment*). Pompa *highshear mixer* merupakan adalah pompa yang digunakan dalam proses industri seperti dispersi, emulsifikasi dan homogenisasi cairan karena kemampuannya untuk memaksakan tingkat tinggi geser dan energi dis-laju sipasi. *Y strainer* sebagai variabel independen dan pompa *highshear mixer* sebagai variabel dependen. Objek penelitian ini adalah pompa *highshear mixer* di proses *degumming* pada *section bleaching* pemurnian CPO menjadi minyak nabati (*refinery*). Penelitian ini menggunakan data primer. Data-data dikumpulkan melalui uji eksperimen untuk kemudian dianalisis laju fluida, tekanan fluida dan getaran (*vibrasi*). Hipotesa penelitian ini adalah kinerja pompa mengalami penurunan tanpa menggunakan *Y strainer*. Kesimpulan dari penelitian ini penggunaan *Y-Strainer 4 inch* dapat mengurangi kerusakan *cost mechseal* . Namun, tidak memenuhi variabel-variabel dalam proses produksi. Maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk memaksimalkan pemakaian *Y-Strainer* pada pompa *Highshear Mixer*.

Kata kunci : *Y Strainer*, Pompa *Highshear Mixer*, *Degumming*, *Mechseal*, Kinerja Pompa.



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## ABSTRACT

*This study aims to determine how the Y strainer influences the performance of the highshear mixer pump in a CPO refinery plant using the experimental method. equipment maintenance process. Highshear mixer pumps are pumps used in industrial processes such as dispersion, emulsification and homogenization of liquids because of their ability to impose high levels of shear and dissipation rate energy. Y strainer as independent variable and highshear mixer pump as dependent variable. The object of this research is the highshear mixer pump in the degumming process in the bleaching section for refining CPO into vegetable oil (refinery). This research uses primary data. The data is collected through experimental tests to then be analyzed fluid velocity, fluid pressure and vibration (vibration). The hypothesis of this study is that pump performance has decreased without using a Y strainer. The conclusion from this study is that the use of a 4 inch Y-Strainer can reduce damage to the cost of machinery but does not meet the variables in the production process. So it is necessary to carry out further research to maximize the use of Y-Strainers in Highshear Mixer pumps.*

*Keywords : Y Strainer, Highshear Mixer Pump, Degumming, Mechseal, Pump Performance.*





## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b>	<b>ii</b>
<b>PENGHARGAAN</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR SIMBOL</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1. LATAR BELAKANG	1
1.2. RUMUSAN MASALAH	2
1.3. TUJUAN	2
1.4. MANFAAT	3
1.5. RUANG LINGKUP DAN BATASAN MASALAH	3
1.6. SISTEMATIKA PENULISAN	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	<b>5</b>
2.1. PENELITIAN TERDAHULU	5
2.2. KELAPA SAWIT	16
2.3. CPO	16
2.4. PROSES REFINERY	18
2.5. ALAT-ALAT PRODUKSI	23
2.5.1. Alat-Alat Produksi di Proses <i>Bleaching</i>	23
2.5.2. Alat-Alat Produksi di Proses <i>Filtration</i>	26
2.5.3. Alat-Alat Produksi di Proses <i>Deodorizer</i>	28

2.6. POMPA <i>HGH SHEAR MIXER</i>	31
2.6.1. Pengertian Pompa <i>High Shear Mixer</i>	31
2.6.2. Prinsip Kerja Pompa <i>High Shear Mixer</i>	32
2.6.3. Bagan-Bagan Pompa <i>Highshear Mixer</i>	32
2.6.4. Spesifikasi Pompa <i>Highshear Mixer</i>	34
2.6.5. Analisis Kinerja Pompa <i>Highshear Mixer</i> di <i>Refinery Plant</i> dengan Kapasitas Aliran, Tekanan Aliran, Laju Aliran dan Efeknya terhadap Vibrasi	36
2.6.7. Analisa <i>Net Positive Suction Head</i> (NPSH) Pompa <i>Highshear Mixer Silverson SL 700</i> dengan Tabel Atmosferik dan Barometrik	37
2.7. <i>Y- STRAINER</i>	40
2.7.1. Pengertian <i>Y-Strainer</i>	40
2.7.2. Cara Kerja <i>Y-Strainer</i>	41
2.7.3. Manfaat <i>Y-Strainer</i>	41
2.7.4. Analisis <i>Y-Strainer</i> Pada Proses Penyaringan Fluida CPO <i>Degumming</i>	43
2.8. HUBUNGAN POMPA <i>SHEAR MIXER</i> DENGAN <i>Y-STRAINER</i> DAN HUBUNGANNYA DENGAN <i>MECHSEAL</i> POMPA <i>HIGHSHEAR MIXER</i>	44
2.8.1. Analisis Hubungan Pompa dan <i>Y-Strainer</i>	46
<b>BAB III METODOLOGI</b>	<b>53</b>
3.1. DIAGRAM ALIR	53
3.1.1. Diagram Alir Penulisan Tugas Akhir	53
3.1.2. Diagram Alir Pengambilan Data	55
3.2. ALAT DAN OBJEK PENELITIAN	56
3.2.1. Peralatan Pengujian	56
3.3. PENGUJIAN <i>Y-STRAINER</i> TERHADAP POMPA <i>HIGHSHEAR MIXER</i>	59
3.3.1. Skema Pengujian	59
3.3.2. Metode Pengujian	60
3.3.3. Analisis Statistik Deskriptif	61

3.4. PROSEDUR PENGUJIAN	61
3.4.1. <i>Flowchart</i> Prosedur Pengujian pengambilan data kinerja pompa <i>Highshear Mixer</i> di <i>Refinery</i> CPO Plant tanpa menggunakan <i>Y Strainer</i>	61
3.4.2. Prosedur Pengujian dan Pengambilan Data Kinerja Pompa <i>Highshear Mixer</i> di <i>Refinery</i> CPO Plant Tanpa Menggunakan <i>Y Strainer</i>	62
3.4.2. <i>Flowchart</i> Prosedur Pengujian Kinerja Pompa <i>Highshear Mixer</i> di <i>Refinery</i> CPO Plant dengan Menggunakan <i>Y-Strainer</i>	63
3.4.2. Prosedur Pengujian Kinerja Pompa <i>Highshear Mixer</i> di <i>Refinery</i> CPO Plant dengan Menggunakan <i>Y-Strainer</i>	64
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	<b>66</b>
4.1. HASIL PENGUJIAN PEMAKAIAN <i>Y STRAINER</i> PADA POMPA <i>HIGHSHEAR MIXER</i>	66
4.1.1. Pengujian Running Pompa tanpa Menggunakan <i>Y-Strainer</i>	66
4.1.2. Pengujian Running Pompa dengan menggunakan <i>Y-Strainer</i>	67
4.2. Analisis Statistik Deskriptif	68
4.3. Analisis Berdasarkan Hasil Pengujian	68
4.4. Analisis Berdasarkan Visualisasi	71
<b>BAB V PENUTUP</b>	<b>73</b>
5.1. KESIMPULAN	73
5.2. SARAN	74
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>75</b>
<b>LAMPIRAN</b>	<b>77</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Struktur Lapisan Buah Kelapa Sawit	11
Gambar 2.2. Tahapan Pengolahan Buah Sawit Menjadi CPO	11
Gambar 2.3. Tahapan Proses <i>Bleaching</i> CPO	13
Gambar 2.4. Tahapan Proses <i>Filtrasi</i> CPO	14
Gambar 2.5. Tahapan Proses <i>Deodorizing</i> CPO	16
Gambar 2.6. Pompa Sentrifugal	17
Gambar 2.7. <i>Filter Bag</i>	17
Gambar 2.8. <i>Economizer</i> (PHE)	18
Gambar 2.9. <i>Tanki Dryer Bleaching</i> CPO	18
Gambar 2.10. Pompa <i>High Shear Mixer</i>	19
Gambar 2.11. <i>Tanki Bleacher</i>	19
Gambar 2.12. <i>Buffer Tank</i>	19
Gambar 2.13. <i>Niagara Filter</i>	20
Gambar 2.14. <i>Receiver Tank</i>	20
Gambar 2.15. <i>Filter Bag</i>	21
Gambar 2.16. <i>Deaerator</i>	21
Gambar 2.17. <i>Plat Heat Exchanger</i>	22
Gambar 2.18. <i>High Pressure Boiler</i>	22
Gambar 2.19. <i>Shell and Tube</i>	23
Gambar 2.20. <i>Vessel (Deodorize)</i>	23
Gambar 2.21. <i>Economizer</i> PHE	24
Gambar 2.22. Mekanisme Pencampuran <i>High Shear Mixer</i>	25
Gambar 2.23. Bagan-Bagan Pompa <i>High Shear Mixer</i>	26
Gambar 2.24. <i>Y Strainer 4 Inch ANSI 150</i>	31
Gambar 2.25. Denah Pemasangan <i>Y Strainer</i>	32

Gambar 3.1. Diagram Alir Penulisan Tugas Akhir	33
Gambar 3.2. Diagram Alir Pengambilan Data	35
Gambar 3.3. Pompa <i>High Shear Mixer Refinery</i>	36
Gambar 3.4. <i>Y Strainer 4 Inch ANSI 150</i>	37
Gambar 3.5. Tools (Kunci Inggris, Obeng Plus-Minus, Tang Buaya, L-Set, dan Kunci Momen Set)	37
Gambar 3.6. <i>Vibrometer</i>	38
Gambar 3.7. Skema Pengujian <i>Y Strainer</i>	39
Gambar 3.8. <i>Flowchart</i> Prosedur Pengujian dan Pengambilan Data Kinerja Pompa <i>High Shear Mixer</i> di <i>Refinery CPO</i> tanpa Menggunakan <i>Y Strainer</i>	40
Gambar 3.9. Pompa <i>High Shear Mixer</i> tanpa Menggunakan <i>Y Strainer</i>	41
Gambar 3.10. <i>Flowchart</i> Prosedur Pengujian dan Pengambilan Data Kinerja Pompa <i>High Shear Mixer</i> di <i>Refinery CPO</i> dengan Menggunakan <i>Y Strainer</i>	42
Gambar 3.11. Pompa <i>High Shear Mixer</i> dengan Menggunakan <i>Y Strainer</i>	43
Gambar 4.1. Grafik Data Running Pompa tanpa Menggunakan <i>Y-Strainer</i>	46
Gambar 4.2. Grafik Data Running Pompa Menggunakan <i>Y-Strainer</i>	47
Gambar 4.3. Grafik Data <i>Abnormal</i> Pompa <i>High Shear Mixer</i> Setelah Pemasangan <i>Y-Strainer</i>	49
Gambar 4.4. Rekap PM/CM Pompa <i>High Shear Mixer</i> Oktober – Desember	50
Gambar 4.5. Kebocoran pada <i>Mechseal</i> Pompa <i>High Shear Mixer</i> Mengalami <i>Crack</i> pada <i>Carbon Sealing</i>	51
Gambar 4.6. Harga <i>Mechseal</i> dan <i>Mechseal</i> Pompa <i>High Shear Mixer</i>	52
Gambar 4.7. Kondisi <i>Casing Volute</i> dan <i>Impeler</i> Sebelum Menggunakan <i>Y-Strainer</i>	53
Gambar 4.8. Kondisi <i>Casing Volute</i> Setelah Menggunakan <i>Y-Strainer</i>	54
Gambar 4.9. Kondisi <i>Strainer</i> Sebelum dan Sesudah Pemasangan pada Pompa <i>High Shear Mixer</i>	55

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Penelitian Terdahulu	5
Tabel 2.2. Deskripsi Bagan-Bagan Pompa <i>Highshear Mixer</i>	33
Tabel 2.3. Spesifikasi Pompa <i>High Shear Mixer Silverson</i>	34
Tabel 2.4. Data Kinerja dan <i>Impact</i> Pompa <i>Highshear Mixer</i>	37
Tabel 2.5. Spesifikasi <i>Y-Strainer</i> 4 Inch ANSI 150	42
Tabel 4.1. Data <i>Running</i> Pompa tanpa Menggunakan <i>Y-Strainer</i>	60
Tabel 4.2. Data <i>Running</i> Pompa dengan Menggunakan <i>Y-Strainer</i>	60
Tabel 4.3. Data Perbandingan <i>Running</i> Pompa tanpa dan dengan menggunakan <i>Y Strainer</i>	61



## DAFTAR SIMBOL

Simbol	Keterangan
$k$	Koefisien Gesek
$\mu$	Fluida Viskositas (ppm)
$\pi$	Phi ( $3,14 / \frac{22}{7}$ )
$\rho$	Massa Jenis Fluida ( $\text{Kg}/\text{m}^3$ )
$g$	Gravitasi ( $\text{m}/\text{s}^2$ )
$\Delta$	Delta



## DAFTAR SINGKATAN

<b>Singkatan</b>	<b>Keterangan</b>
CPO	<i>Crude Palm Oil</i>
ANSI	<i>American National Standards Institute</i>
DBPO	<i>Degummed Bleached Palm Oil</i>
RBDPO	<i>Refined Bleached Deodorized Palm Oil</i>
HSM	<i>High Shear Mixer</i>
RSM	<i>Rotor Stator Mixer</i>
BE	<i>Bleaching Earth</i>
CPKO	<i>Crude Palm Kernel Oil</i>
POME	<i>Palm Oil Mill Effluent</i>
RBDPO	<i>Refined, Bleached and Deodorizing Palm Oil</i>
FFA	<i>Free Fatty Acid</i>
PA	<i>Phosporic Acid</i>
PHE	<i>Plat Heat Exchanger</i>
HPB	<i>High Pressure Boiler</i>
PFAD	<i>Palm Fatty Acid Destilated</i>
RPO	<i>Refined Palm Oil</i>
HSMP	<i>High Shear Mixer Pump</i>
NPSH	<i>Net Positive Suction Head</i>
PSI	<i>Pressure Square Inch</i>