

**ANALISA PENGARUH KAVITASI TERHADAP VIBRASI PADA POMPA
SENTRIFUGAL 251B DWP II DI PT KILANG PERTAMINA
INTERNASIONAL REFINERY UNIT III PLAJU**



TUGAS AKHIR

Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Strata 1 Pada
Program Studi Teknik Mesin

Oleh :

M. Ardi Tulus Setiawan
2102220505

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI
2026**

UNIVERSITAS TRIDINANTI
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN



TUGAS AKHIR

ANALISA PENGARUH KAVITASI TERHADAP VIBRASI PADA POMPA
SENTRIFUGAL 251B DWP II DI PT KILANG PERTAMINA
INTERNASIONAL REFINERY UNIT III PLAJU

Oleh :

M. Ardi Tulus Setiawan
2102220505

Mengetahui:
Ketua Jurusan Teknik Mesin

Heriyanto Rusmaryadi, ST., PG.Dip., MT

Diperiksa dan Disetujui Oleh:
Dosen Pembimbing I

Heriyanto Rusmaryadi, ST., PG.Dip., MT

Dosen Pembimbing II

Imam Akbar, ST., MT

Disahkan Oleh:
Dekan Fakultas Teknik



Dr. Ani Firda, ST., MT

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : M. Ardi Tulus Setiawan

NIM : 2102220505

Program Studi : Teknik Mesin

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir berjudul **ANALISA PENGARUH KAVITASI TERHADAP VIBRASI PADA POMPA SENTRIFUGAL 251B DWP II DI PT KILANG PERTAMINA INTERNASIONAL REFINERY UNIT III PLAJU** adalah benar merupakan karya sendiri. Hal-hal yang bukan karya saya dalam tugas akhir tersebut diberi tanda citasi dan ditunjukkan dalam daftar pustaka.

Apabila di kemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar dan ditemukan pelanggaran atas karya tugas akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan tugas akhir dan gelar yang saya peroleh dari tugas akhir tersebut.

Palembang, April 2026
Yang menyatakan,



M. Ardi Tulus Setiawan

NIM. 2102220505

LEMBAR PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : M. Ardi Tulus Setiawan

NIM : 2102220505

Program Studi : Teknik Mesin

Dengan ini menyatakan bahwa artikel dengan judul **ANALISA PENGARUH KAVITASI TERHADAP VIBRASI PADA POMPA SENTRIFUGAL 251B DWP II DI PT KILANG PERTAMINA INTERNASIONAL REFINERY UNIT III PLAJU** adalah benar dari plagiat dan publikasi ganda. Bila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi yang berlaku dari pihak prodi dan institusi Universitas Tridinanti Palembang.

Demikian surat pernyataan ini saya buat penuh kesadaran dan tanpa paksaan dari pihak manapun, sehingga dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Palembang, April 2026
Yang menyatakan.



M. Ardi Tulus Setiawan

LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai Civitas Akademika Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik

Universitas Tridinanti, Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : M. Ardi Tulus Setiawan

NIM : 2102220505

Program Studi : Teknik Mesin

Jenis Karya : Tugas Akhir/Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan untuk memberikan kepada pihak Universitas Tridinanti Palembang hak bebas Royalti Noneklusif atas karya ilmiah saya yang berjudul **ANALISA PENGARUH KAVITASI TERHADAP VIBRASI PADA POMPA SENTRIFUGAL 251B DWP II DI PT KILANG PERTAMINA INTERNASIONAL REFINERY UNIT III PLAJU** beserta perangkat yang ada (jika diperlukan), dengan hak royalti eksklusif ini universitas tridinanti Palembang berhak menyimpan, mengalih mediakan, mengelola dalam bentuk data base dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan saya buat dengan sebenarnya dan tanpa ada tekanan dari pihak manapun.

Palembang, April 2026
Yang menandatangani,



M. Ardi Tulus Setiawan

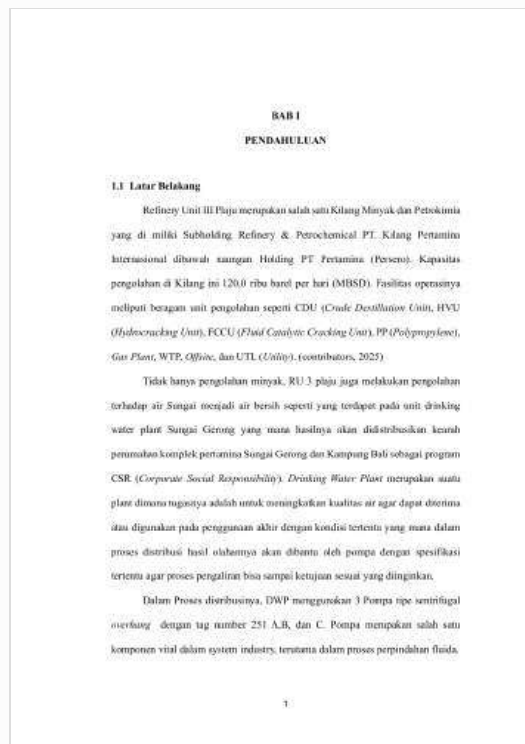


Digital Receipt

This receipt acknowledges that Turnitin received your paper. Below you will find the receipt information regarding your submission.




The first page of your submissions is displayed below.

Submission author: 1 1
Assignment title: Kelas Kimia Mar 3102
Submission title: M. ARDI TULUS SETIAWAN. 2102220505.docx
File name: M._ARDI_TULUS_SETIAWAN._2102220505.docx
File size: 1.19M
Page count: 53
Word count: 6,417
Character count: 35,208
Submission date: 31-Mar-2026 02:59PM (UTC+0700)
Submission ID: 2918622745



11

M_ARDI_TULUS_SETIAWAN_2102220505.pdf

-  Kelas Kimia Mar 3105
-  Kelas mesin feb
-  Universitas Tridianti Palembang

Document Details

Submission ID

trn:oid::1:3523226289

Submission Date

Mar 31, 2026, 3:09 PM GMT+7

Download Date

Mar 31, 2026, 3:11 PM GMT+7

File Name

M_ARDI_TULUS_SETIAWAN_2102220505.pdf

File Size




1023.6 KB

53 Pages**6,741 Words****35,522 Characters**

9% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

Top Sources

- 9%  Internet sources
 - 2%  Publications
 - 4%  Submitted works (Student Papers)
-

Top Sources

- 9% Internet sources
- 2% Publications
- 4% Submitted works (Student Papers)

Top Sources

The sources with the highest number of matches within the submission. Overlapping sources will not be displayed.

1	Student papers	Forum Komunikasi Perpustakaan Perguruan Tinggi Kristen Indonesia (FKPPTKI)	<1%
2	Internet	ejournal.unib.ac.id	<1%
3	Internet	repository.univ-tridinanti.ac.id	<1%
4	Internet	www.scribd.com	<1%
5	Internet	id.wikipedia.org	<1%
6	Internet	journal.ppns.ac.id	<1%
7	Internet	dspace.uii.ac.id	<1%
8	Internet	eprints.untirta.ac.id	<1%
9	Internet	repository.unissula.ac.id	<1%
10	Internet	repository.unpas.ac.id	<1%
11	Student papers	Politeknik Negeri Bandung	<1%

12	Internet	repository.umsu.ac.id	<1%
13	Student papers	Sriwijaya University	<1%
14	Internet	repositori.usu.ac.id	<1%
15	Internet	repository.its.ac.id	<1%
16	Internet	jurnal.usahid.ac.id	<1%
17	Internet	library.binus.ac.id	<1%
18	Internet	sinta.unud.ac.id	<1%
19	Student papers	Universitas Diponegoro	<1%
20	Internet	pt.scribd.com	<1%
21	Internet	docplayer.info	<1%
22	Internet	es.scribd.com	<1%
23	Internet	repository.polman-babel.ac.id	<1%
24	Internet	zeniad.wordpress.com	<1%
25	Internet	zombiedoc.com	<1%

26	Internet	adoc.pub	<1%
27	Internet	eprints.unsri.ac.id	<1%
28	Internet	etd.umy.ac.id	<1%
29	Internet	www.slideshare.net	<1%
30	Publication	Angga Ridwan Pratama, Muhammad Agus Sahbana, Nova Risdiyanto Ismail. "Met...	<1%

➤ **MOTTO:**

“Kesuksesan bukan milik orang yang pintar, tetapi milik mereka yang tekun dan tidak pernah menyerah.”

➤ **Kupersembahkan Untuk**

- ❖ *Kedua orang tua, Isri, dan Anak tercinta yang selalu memberikan doa, dukungan, dan kasih sayang tanpa henti.*
- ❖ *Dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, bimbingan, dan ilmu yang sangat berharga.*
- ❖ *Keluarga dan sahabat yang selalu memberikan semangat dan motivasi selama proses penyusunan skripsi ini.*
- ❖ *Serta semua pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung.*
- ❖ *Teman-teman Angkatan 2021, serta Alamamaterku.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan karunia serta rahmat-Nya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “Analisa Pengaruh Kavitasi Terhadap Vibrasi Pada Pompa Sentrifugal 251B DWP II Di PT Kilang Pertamina Internasional Refinery Unit III Plaju”. Tugas ini merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi mahasiswa Program Studi Strata 1 Teknik Mesin Universitas Tridianti Palembang dalam Tugas Akhir. Tugas Akhir ini disusun atas kerja sama dan berkat bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penyusun mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. H. Edizal AE., MS. selaku Rektor Universitas Tridianti Palembang.
2. Ibu Dr. Ani Firda, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tridianti Palembang.
3. Bapak Heriyanto Rusmaryadi, S.T., P.G. Dip., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Tridianti Palembang dan selaku Dosen Pembimbing I
4. Bapak Imam Akbar, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II.
5. Bapak Martin Luther King, ST., MT. selaku Sekretaris Program Studi Teknik Mesin Universitas Tridianti Palembang.
6. Bapak/Ibu Dosen Fakultas Teknik Prodi Teknik Mesin Universitas Tridianti Palembang.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dan ketidaksempurnaan, baik dalam penulisan maupun dalam penyajiannya. Maka penyusun mengharapkan saran dan kritik yang dapat membangun Tugas Akhir ini, serta tidak lupa pula penyusun meminta maaf apabila ada kesalahan yang di sengaja maupun tidak di sengaja.

Palembang, April 2026
Penulis,

M. Ardi Tulus Setiawan

DAFTAR ISI

	Halaman:
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
ABSTRAK	xii
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Kavitasi Sebagai Topik Terkait Dinamika Fluida.....	6
2.1.1 Kavitasi	6
2.1.2 Dampak dan Efek Kavitasi.....	6
2.1.3 Cara Mencegah Kavitasi	7
2.2 Hubungan Sebab Akibat Antara Kavitasi dan Getaran.....	7
2.2.1 Mekanisme Dasar dari Implosi ke Gaya Eksitasi	8
2.2.2 Karakteristik Getaran yang Disebabkan Kavitasi	9
2.2.3 Konsep “Noise Floor” dan Spektrum Getaran.....	9
2.2.4 Dampak Getaran Akibat Kavitasi.....	12
2.2.5 Getaran sebagai Alat Diagnosa Kavitasi	13
2.2.6 Analogi Sederhana dan Ringkasan Hubungan Kuualitasnya....	13
2.3 Hubungan Langsung Untuk Pencegahan Kavitasi	16

2.3.1 Pengertian Dasar NPSH	16
2.3.2 NPSH Available (NPSHa) “Tersedia”	16
2.3.3 NPSH Required (NPSHr) “Dibutuhkan”	17
2.3.4 Hubungan NPSHa vs NPSHr dan Kavitasi	17
2.3.5 Contoh Perhitungan NPSH	18
2.3.6 Rumus-rumus Mencari Hfs (Kerugian Gesekan Pipa).....	18

BAB III. METODE PENELITIAN

3.1 Diagram Alir Penelitian	22
3.2 Metode Penelitian	23
3.3 Alat dan Bahan	23
3.4 Persiapan dan Pemeriksaan Awal	24
3.4.1 Pengumpulan Data Sistem	24
3.4.2 Pemeriksaan Visual.....	24
3.5 Pengukuran dan Pengambilan Data.....	25
3.5.1 Pengukuran Tekanan dan Suhu	25
3.5.2 Pengukuran Getaran (Vibration Analysis).....	25
3.5.3 Perhitungan NPSH	25
3.5.4 Metode Lainnya (Opsional)	26
3.6 Analisa Data dan Kesimpulan	26
3.7 Tempat dan Waktu Penelitian	27

BAB IV. Hasil dan Pembahasan

4.1 Hasil Penelitian.....	28
4.1.1 Pengumpulan Data Sistem	28
4.1.2 Pemeriksaan Aktual Operasional Pompa	30
4.2 Analisa Data	32
4.2.1 Pengukuran Getaran (Vibration Analysis).....	32
4.2.1.1 Data Pengukuran Vibrasi Aktual	33
4.2.1.2 Data Spektrum Vibrasi Aktual.....	33
4.2.2 Perhitungan NPSH Pompa	34
4.2.2.1 Perhitungan pada Flowrate 334 m ³ /h di Line 10”	35
4.2.2.2 Perhitungan pada Flowrate 334m ³ /h di line 8”	39

4.2.2.3 Perhitungan pada Flowrate 334m ³ /h di line 6''	44
4.2.2.4 Total Head Loss Instalasi Perpipaian (Hfs)	48
4.2.2.5 Perbandingan Nilai NPSH.....	48
4.2.3 Visualisasi Internal	49
4.2.4 Upaya Pencegahan Terjadinya Kavitasi.....	50

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan.....	51
5.2 Saran.....	52

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar:	Halaman:
2.1 Fenomena Kavitasi	8
2.2 Spektrum Getaran Pompa Kondisi Normal dan Kavitasi	10
3.1 Diagram Alir Penelitian	22
4.1 Koefisien Loss	30
4.2 Pressure ke Arah Perumahan Setelah Valve Discharge	30
4.3 Pressure Discharge Pompa.....	31
4.4 Kurva Perkiraan Operasional Pompa	31
4.5 Kurva NPSHr Pompa	32
4.6 Plot Kurva NPSHr Pompa	32
4.7 Data Spektrum Vibrasi 0-20000 Hz.....	34
4.8 Data Spektrum Vibrasi 0-2000 Hz.....	34
4.9 Erosi Pada Casing Pompa.....	50
4.10 Erosi Pada Impeller Pompa	50

DAFTAR TABEL

Tabel:	Halaman:
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	27
4.1 Nilai Vibrasi Aktual	33

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh kavitasi terhadap vibrasi pada pompa sentrifugal 251B di DWP II PT Kilang Pertamina Internasional RU III Plaju. Metode penelitian yang digunakan adalah pendekatan kuantitatif melalui pengukuran langsung di lapangan, meliputi pengukuran vibrasi, analisis spektrum getaran, serta perhitungan Net Positive Suction Head (NPSH) untuk mengetahui kondisi operasional pompa.

Hasil penelitian menunjukkan nilai vibrasi sebesar 3,22–6,20 mm/s yang termasuk kategori *alert zone* (ISO 10816-3). Spektrum vibrasi memperlihatkan peningkatan *noise floor* sebagai indikasi kavitasi. Perhitungan NPSH menunjukkan NPSHa (13,865 m) lebih kecil dari NPSHr (14,5 m), sehingga pompa mengalami kavitasi. Kondisi ini diperkuat dengan adanya erosi pada impeller dan casing.

Dapat disimpulkan bahwa kavitasi berpengaruh signifikan terhadap peningkatan vibrasi dan kerusakan pompa. Upaya pencegahan dapat dilakukan dengan mengoptimalkan kondisi operasi agar sesuai dengan kapasitas desain.

Kata kunci: kavitasi, vibrasi, NPSH

ABSTRACT

This study aims to analyze the effect of cavitation on vibration in centrifugal pump 251B at DWP II, PT Kilang Pertamina Internasional RU III Plaju. The research method used is a quantitative approach through direct field measurements, including vibration measurement, vibration spectrum analysis, and Net Positive Suction Head (NPSH) calculation to determine the pump's operating condition.

The results show that the vibration values range from 3.22–6.20 mm/s, which falls into the alert zone category based on ISO 10816-3. The vibration spectrum indicates an increase in noise floor as a sign of cavitation. The NPSH calculation shows that NPSHa (13.865 m) is lower than NPSHr (14.5 m), indicating that the pump operates under cavitation conditions. This is further supported by the presence of erosion on the impeller and casing.

It can be concluded that cavitation has a significant effect on increasing vibration and causing pump damage. Preventive actions can be taken by optimizing operating conditions in accordance with the design capacity.

Keywords: cavitation, vibration, NPSH

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Refinery Unit III Plaju merupakan salah satu Kilang Minyak dan Petrokimia yang di miliki Subholding Refinery & Petrochemical PT. Kilang Pertamina Internasional dibawah naungan Holding PT Pertamina (Persero). Kapasitas pengolahan di Kilang ini 120,0 ribu barel per hari (MBSD). Fasilitas operasinya meliputi beragam unit pengolahan seperti CDU (*Crude Destillation Unit*), HVU (*Hydrocracking Unit*), FCCU (*Fluid Catalytic Cracking Unit*), PP (*Polypropylene*), *Gas Plant*, WTP, *Offsite*, dan UTL (*Utility*). (contributors, 2025)

Tidak hanya pengolahan minyak, RU 3 plaju juga melakukan pengolahan terhadap air Sungai menjadi air bersih seperti yang terdapat pada unit drinking water plant Sungai Gerong yang mana hasilnya akan didistribusikan kearah perumahan komplek pertamina Sungai Gerong dan Kampung Bali sebagai program CSR (*Corporate Social Responsibility*). *Drinking Water Plant* merupakan suatu plant dimana tugasnya adalah untuk meningkatkan kualitas air agar dapat diterima atau digunakan pada penggunaan akhir dengan kondisi tertentu yang mana dalam proses distribusi hasil olahannya akan dibantu oleh pompa dengan spesifikasi tertentu agar proses pengaliran bisa sampai ketujuan sesuai yang diinginkan.

Dalam Proses distribusinya, DWP menggunakan 3 Pompa tipe sentrifugal *overhang* dengan tag number 251 A,B, dan C. Pompa merupakan salah satu komponen vital dalam system industry, terutama dalam proses perpindahan fluida.

Namun, dalam pengoperasiannya pompa tidak jarang mengalami gangguan teknis yang dapat menurunkan efisiensi dan umur peralatan, salah satunya adalah kavitasi. (Jani, 2019)

Kavitasi terjadi ketika tekanan cairan turun dibawah tekanan uap jenuhnya, menyebabkan terbentuknya gelembung-gelembung uap yang kemudian pecah secara tiba-tiba. Proses ini tidak hanya menyebabkan penurunan performa pompa, tetapi juga berdampak terhadap vibrasi berlebih dan kerusakan pada komponen pompa.

Sebagai pekerja yang terlibat langsung dalam pemeliharaan peralatan, penulis melihat secara nyata bahwa pompa 251 B mengalami penurunan performa yang terindikasi vibrasi yang abnormal pada posisi bearing dan suara tidak normal pada casing pompa. Hal ini mendorong perlunya dilakukan analisa lebih lanjut untuk mengetahui seberapa besar pengaruh kavitasi terhadap terjadinya vibrasi yang tidak normal pada pompa 251B, serta bagaimana mitigasi yang dapat dilakukan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana kondisi vibrasi aktual pompa 251 B dan apakah pola spektrum vibrasi menunjukkan ciri khas terjadinya kavitasi?
2. Seberapa jauh perbedaan nilai NPSHa (Available) dengan nilai NPSHr (Required) pada kondisi aktual operasional?

3. Upaya teknis apa yang dapat dilakukan untuk mencegah atau mengurangi kavitasi pada pompa 251 B berdasarkan hasil analisis?

1.3 Batasan Masalah

Untuk memfokuskan penelitian, maka ditetapkan batasan-batasan sebagai berikut:

1. Analisis hanya difokuskan pada pompa 251 B sebagai objek penelitian.
2. Parameter kavitasi yang dianalisis hanya berdasarkan perbandingan nilai NPSH aktual (NPSHa) perpipaan terhadap (NPSHr) yang dibutuhkan pompa sesuai data operasional dan data spesifikasi pabrikan.
3. Pengaruh kavitasi terhadap vibrasi hanya dinilai dari perubahan level vibrasi pada pompa 251 B selama kondisi operasi aktual, dan tidak membahas analisa structural dynamic lain seperti resonansi, misalignment, atau unbalance yang difokuskan dalam penelitian ini.
4. Perhitungan tekanan uap (*vapor pressure*) cairan hanya mengacu pada temperature fluida pada bagian suction pada saat pemompaan, dan menggunakan tabel termodinamika standar air.
5. Data yang digunakan berupa data operasi aktual (tekanan, suhu, aliran, NPSHa) dan data desain serta kurva pabrikan pompa (NPSHr)
6. Analisis vibrasi yang dilakukan hanya mencakup level RMS vibrasi yang terukur pada pompa 251 B, sehingga tidak dilakukan analisa kegagalan material atau metalurgi pada impeller secara fisik.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk menganalisis kondisi vibrasi aktual pada pompa 251 B serta mengidentifikasi apakah pola spektrum vibrasi menunjukkan kavitasi.
2. Untuk membandingkan nilai NPSH *Available* (NPSHa) dengan NPSH *Required* (NPSHr) pada kondisi operasional aktual guna menentukan kecukupan tekanan hisap pompa serta memastikan apakah terjadi kondisi $NPSHa < NPSHr$ yang menjadi penyebab utama kavitasi.
3. Untuk merumuskan upaya teknis yang tepat dalam mencegah atau mengurangi kavitasi, berdasarkan hasil analisis vibrasi, perhitungan NPSH, dan evaluasi kondisi sistem operasi.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan gambaran kondisi vibrasi aktual pompa 251 B sehingga dapat menjadi acuan dalam evaluasi performa pompa dan penentuan apakah vibrasi yang terjadi masih dalam batas normal atau telah menunjukkan indikasi kerusakan.
2. Memberikan pemahaman teknis mengenai hubungan antara nilai NPSHa dan NPSHr, serta bagaimana penurunan NPSHa atau peningkatan NPSHr dapat menyebabkan kavitasi. Informasi ini bermanfaat sebagai dasar analisis operasional dan perancangan sistem pompa yang lebih andal.

3. Memberikan kontribusi dalam peningkatan kehandalan pompa 251 B melalui identifikasi dini gejala kavitasi, sehingga dapat mengurangi risiko kerusakan, meningkatkan efisiensi operasi, dan menekan biaya perawatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Obaidi, A. R. (2019). Monitoring the Performance of Centrifugal Pump under Single-Phase and Cavitation Condition: A CFD Analysis of the Number of Impeller Blades. *Journal of Applied Fluid Mechanics*, 12, 445-459.
- API610, S. (2010). *Centrifugal Pump for Petroleum, Petrochemical and Natural Gas Industries, 11 Edition*. Washington: American Petroleum Institute.
- contributors, W. (2025, 07 23). *PT Kilang Pertamina Internasional RU III Plaju*. Retrieved from Wikipedia:
https://id.wikipedia.org/wiki/PT_Kilang_Pertamina_Internasional_RU_III_Plaju
- Gatot Rangatama, H. P. (2020, Juni). Analisis Perancangan Pompa Sentrifugal pada Perancangan Shower Tester Booth di PT X. *Jurnal Teknik Mesin*, Vol 09, No. 2.
- Haaland, P. (1984). Retrieved from id.scribd.com:
<https://id.scribd.com/doc/146919706/Haaland-Equation>
- Hariady, S. (2014). Analisa Kerusakan Pompa Sentrifugal 53-101C WTU Sungai Gerong PT. Pertamina RU III Plaju. *Desiminasi Teknologi*, 2.1.
- Jalaluddin, S. A. (2019). Analisa Profil Aliran Fluida Cair dan Pressure Drop pada Pipa L menggunakan Metode Simulasi CFD. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 53-72.
- Jani, D. B. (2019). An Overview on Cavitation in Centrifugal Pump. *International Journal of Innovative Research in Technology (IJRT)*, 6, 5.
- Kamiel, B. P. (2019). Deteksi Kavitasi Pada Pompa Sentrifugal Menggunakan Spektrum Getaran dan Spektrum Envelope. *Semesta Teknika*, 22, 1-10.
- Rusmaryadi, H. (2025). *Hubungan Sebab Akibat Antara Kavitasi dan Getaran*. Palembang: Universitas Tridinanti.
- Setiono, E. &. (2013). *Perawatan Prediktif Penerapan Getaran Mekanis*. Jakarta: LPPM LPPS dan UNS Press.
- Setyawati, D. B. (2013). Metode Vibration Analysis dalam Aplikasi Perawatan Mesin. *Jurusan Teknik Mesin, Universitas Merdeka Malang*.
- Suharto. (2016). *Pompa Sentrifugal*. Jakarta: Ray Press.

Widodo, A. F. (2012). Diagnosa Kavitasi Pompa Sentrifugal dengan Sinyal Getaran . *Proceeding Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin XI (SNTTM) & Thermofluid IV, UGM, Yogyakarta.*