



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

# DENT ANALYSIS ON GAS BOOT VESSEL WITH ANSYS SIMULATION BASED ON STADARD API 579



Project Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the  
Degree of Bachelor of Science in Mechanical Engineering (Hons.)  
in the Faculty of Information Sciences and Engineering

June 2022

## Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## PENGISYTIHARAN (Declaration)

Saya/Kami,  
Satria Bintang Paningit Calon bagi ijazah  
I/We,  
Satria Bintang Paningit candidate for the degree of

Bachelor of Science in Mechanical Engineering, Management & Science  
University mengakui bahawa :  
*Management & Science University certify that :*

- i) Tesis saya/kami telah dijalankan, digubal dan ditulis sendiri di bawah penyeliaan :  
*My/Our thesis was personally developed, conducted and written by us under the supervision of Mr. Muhammad Isyraf Bin Aznam.*
- ii) Data saya/kami adalah data asal dan saya/kami sendiri mengumpul dan menganalisisnya; dan  
*My/Our data are original and personally collected and analysed and*
- iii) Saya/Kami akan sentiasa mematuhi syarat, polisi dan peraturan MSU mengenai penulisan tesis, termasuk undang-undang Hakcipta dan Paten Malaysia.  
*I/We shall at all times be governed by the conditions, policies and regulations of the MSU on thesis writing, including the copyright and Patent laws of Malaysia.*

Jika saya/kami didapati melanggar perkara-perkara di atas, saya/kami dengan relanya menepikan hak penganugerahan Ijazah saya/kami dan tertakluk kepada syarat dan peraturan disiplin Management & Science University.

In the event that my/our thesis be found to violate the conditions mentioned above, I/we voluntarily waive the right of conferment of my/our degree and be subjected to the disciplinary rules and regulations of Management & Science University.

SATRIA BINTANG PANINGIT

Nama Calon  
*Candidate's Name*

Tanda tangan Calon  
*Candidate's Signature*

08/June/2022

Tarikh  
*Date*

**Hak Cipta :**  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta  
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**Certification of Project Paper**  
Faculty of Information Sciences and Engineering  
Management & Science University

**PERAKUAN KERJA KERTAS PROJEK**  
(Certification of Project Paper)

Saya, yang bertandatangan, memperakukan bahawa  
(I, the undersigned, certify that)

**SATRIA BINTANG PANINGIT**

calon untuk Ijazah

(candidate for the degree of)

**Bachelor Degree of Science in Mechanical Engineering (Hons).**

telah mengemukakan kertas projek yang bertajuk

(has presented his/her project paper of the following title)

**DENT ANALYSIS ON GAS BOOT VESSEL WITH ANSYS SIMULATION  
BASED ON STADARD API 579**

seperti yang tercatat di muka surat tajuk dan kulit kertas projek  
(as it appears on the title page and front cover of project paper)

bahawa kertas projek tersebut boleh diterima dari segi bentuk serta  
kandungan, dan meliputi bidang ilmu dengan memuaskan.

(that the project paper acceptable in form and content, and that a  
satisfactory knowledge of the field is covered by the project paper).

Nama Penyelia

(Name of Supervisor) : **Mr. Muhammad Isyraf Bin Aznam, B.Eng.,MSc.**

Tandatangan  
(Signature)

:

Tarikh  
(Date)

:

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
  2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## ABSTRACT

Abstract of the project presented to the Senate of Management & Science University in partial fulfilment of the requirements for the degree of Bachelor of Science in Mechanical Engineering (Hons.).

### DENT ANALYSIS ON GAS BOOT VESSEL WITH ANSYS SIMULATION BASED ON STADARD API 579

By  
**SATRIA BINTANG PANINGIT**  
June 2022

Faculty : Information Science and Engineering

*Dent damage* is a defect that occurs in gas boots. Damage can affect the process's main application function of separating oil and gas in a gas boot. This paper presents data from determining industry data and analysing it using Ansys Simulation based on physical conditions. Following that, an assessment using standard API 579 is performed, followed by comparing these methods to determine whether this gas boot is suitable for use in this industry. This research is based on two methods. According to Ansys 19.2, software simulation is performed using an explicit dynamic simulation condition when a gas boot is not hit with an indenter and a static structural simulation when a dent occurs. The maximum equivalent stress simulation obtained was 46 MPa, and the maximum elastic strain was 0.31 mm. Using static structural simulation, the maximum Von-mises using analytical analysis was 45.85 MPa, so the error was 3.27 per cent. Based on the Interaction Diagram, the acceptability of dent damage is  $0.007y\sigma$ , which is within acceptable limits.



## ABSTRAK

Abstrak tesis yang dikemukakan kepada Senat Management & Science University sebagai memenuhi sebahagian keperluan untuk ijazah Bachelor Sains Mekanikal (Kepujian).

### DENT ANALYSIS ON GAS BOOT VESSEL WITH ANSYS SIMULATION BASED ON STADARD API 579

Oleh  
**SATRIA BINTANG PANINGIT**  
Juni 2022

**Fakulti: Sains Maklumat dan Kejuruteraan**

Kerosakan lekuk adalah kecacatan yang berlaku pada but gas. Kerosakan boleh menjejaskan fungsi aplikasi utama proses untuk mengasingkan minyak dan gas dalam but gas. Kertas kerja ini membentangkan data daripada menentukan data industri dan menganalisisnya menggunakan Simulasi Ansys berdasarkan keadaan fizikal. Berikutan itu, penilaian menggunakan API 579 standard dilakukan, diikuti dengan perbandingan kaedah ini untuk menentukan sama ada but gas ini sesuai digunakan dalam industri ini. Penyelidikan ini berdasarkan dua kaedah. Menurut Ansys 19.2, simulasi perisian dilakukan menggunakan keadaan simulasi dinamik eksplisit apabila but gas tidak dipukul dengan indentor dan simulasi struktur statik apabila lekuk berlaku. Simulasi tegasan setara maksimum yang diperolehi ialah 46 MPa, dan regangan elastik maksimum ialah 0.31 mm. dan menggunakan simulasi struktur statik, Von-mises maksimum menggunakan analisis analitik ialah 45.85 MPa, jadi ralat ialah 3.27 peratus. Berdasarkan Rajah Interaksi, kebolehterimaan kerosakan kemek ialah  $0.007y\sigma$ , iaitu dalam had yang boleh diterima.

#### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## ACKNOWLEDGEMENTS

Praise be to Allah SWT, who has given grace and health and has bestowed His infinite grace and gifts to the author to carry out and complete the final project report with the title :

### **DENT ANALYSIS ON GAS BOOT VESSEL WITH ANSYS SIMULATION BASED ON STADARD API 579**

In doing this thesis, since it encountered some difficulties, this thesis was finally appropriately completed with the help of various parties. Therefore, the authors would like to thank all those who have helped in completing this report, including:

1. Management & Science University, as an Institution of study in Malaysia
2. Jakarta State Polytechnic, an Institution of vocational study in Indonesia
3. Pertamina Hulu Rokan as company collaboration in the final project course this semester
4. Supervisor Mr. Muhammad Isyraf bin Azam, who has guided in write this final project course
5. Evaluator Mr. Syarir Akram bin Jamaluddin, who has to evaluate the final project course this semester.
6. Parents, Mr. Edi Santoso and Miss. Naniek Pangestuti always supports in daily life.
7. All friends who respect and always support daily.



## TABLE OF CONTENT

<b>ABSTRACT</b> .....	iii
<b>ABSTRAK</b> .....	iv
<b>ACKNOWLEDGEMENTS</b> .....	v
<b>LIST OF FIGURES</b> .....	ix
<b>LIST OF TABLES</b> .....	xi
<b>CHAPTER 1 INTRODUCTION</b> .....	1
1.1 <u>Project Background</u> .....	1
1.2 <u>Problem Statement</u> .....	2
1.3 <u>Objective</u> .....	3
1.4 <u>Scope</u> .....	3
1.5 <u>Significance</u> .....	4
1.6 <u>Limitation</u> .....	4
<b>CHAPTER 2 LITERATUR REVIEW</b> .....	5
2.1 <u>Introduction</u> .....	5
2.2 <u>Definition of Gas Boot</u> .....	5
2.3 <u>Definition of Dent Damage</u> .....	6
2.4 <u>Analysis of Dent Method</u> .....	7
2.4.1 <u>Analysis using Finite Element Analysis</u> .....	7
2.4.2 <u>Investigation of Residual Ultimate Strength of damage Metallic Pipelines</u> .....	8
2.4.3 <u>Strength of Stiffed Panel Collapse with Local Dent Damage</u> ....	10

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.4.4	<u>Identification of Dent Damage in stiffened cylindrical structures using inverse Finite Element Method</u> .....	12
2.4.5	<u>API 579 : A Standard for fitness-for-service guide</u> .....	13
2.5	<u>Review of Current Situation</u> .....	15
2.6	<u>Summary of Related Research</u> .....	16
<b>CHAPTER 3 RESEARCH DESIGN AND METHODOLOGY</b> .....		<b>18</b>
3.1	<u>Project Methodology</u> .....	18
3.2	<u>Dent Damage Identification</u> .....	19
3.3	<u>Modelling of gas boot using solidwork</u> .....	21
3.4	<u>Analysis Simulation using Ansys</u> .....	22
3.5	<u>Analysis Value of Von mises</u> .....	23
3.6	<u>Assessment Procedure Level 1 or 2 for Dent Damage</u> .....	24
3.6.1	<u>The Required Data for Fitness For Service Assessment</u> .....	25
3.7	<u>Value Comparation</u> .....	27
<b>CHAPTER 4 RESULT AND DISCUSSION</b> .....		<b>28</b>
4.1	<u>Finite Element Analysis Simulation with Ansys Simulation</u> .....	28
4.2	<u>Von-Mises Calculation</u> .....	29
4.3	<u>Finite Element Analysis using Ansys Simulation</u> .....	30
4.4	<u>Standard API 579 Calculation</u> .....	34
4.4.1	<u>Aessment Level 1 API 579</u> .....	34





## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

<b>CHAPTER 5 CONCLUSION</b> .....	<b>42</b>
5.1. <u>Conclusion of Objective</u> .....	42
<b>REFERENCES</b> .....	<b>43</b>





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## LIST OF FIGURES

<u>Figure 2.1 Gas Boot Vessel as number 2</u>	6
<u>Figure 2.2 Dent Dimension</u>	7
<u>Figure 2.3 Element Plot of Dent Damage this Journal</u>	8
<u>Figure 2.4 One point of dent damage pipe in this research</u>	9
<u>Figure 2.5 Bending Moment Simulation Specimen with Dent 90°</u>	10
<u>Figure 2.6 Deflection Collapse Simulation</u>	11
<u>Figure 2.7 Von Mises Value using Ansys Simulation</u>	13
<u>Figure 3.1 Flowchart of research</u>	18
<u>Figure 3.2 Visual inspection mapping dent damage</u>	19
<u>Figure 3.3 Visual inspection location dent damage</u>	19
<u>Figure 3.4 Mapping dent damage to drawing section</u>	20
<u>Figure 3.5 Gas Boot Vessel with Nozzle using Solidwork</u>	21
<u>Figure 3.6 Simulation Requirements of Gas Boot Vessel using Ansys Software 19.2</u>	23
<u>Figure 4.1 Static structural total deformation</u>	28
<u>Figure 4.2 Static structural Von-mises</u>	29
<u>Figure 4.3 Explicit Dynamic of Equivalent Elastic Strain</u>	30
<u>Figure 4.4 Graph of Elastic Strain in Explicit Dynamic Simulation</u>	31
<u>Figure 4.5 Explicit Dynamic of Equivalent Von-Mises Stress</u>	31
<u>Figure 4.6 Graph of Von-mises Stress in Explicit Dynamic Simulation</u>	32
<u>Figure 4.7 Static Structural of Equivalent Elastic Strain</u>	32
<u>Figure 4.8 Mesh Convergence Study of Elastic Strain Simulation</u>	33
<u>Figure 4.9 Static Structural of Von-mises Stress</u>	33
<u>Figure 4.10 Mesh Convergence Study of Von-mises Stress Simulation</u>	34



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Figure 4.11 Interaction Diagram for Determining the Acceptability of a Dent-Gouge Combination 41





**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## LIST OF TABLES

<u>Table 2.1 Summary of related research</u>	16
<u>Table 3.1 Data Qualification of Gas Boot Vessel</u>	22
<u>Table 4.1 Resume Assessment API 579 Level 1 and 2</u>	38





**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## CHAPTER 1 INTRODUCTION

### 1.1 Project Background

Oil and natural gas are hydrocarbons, carbon and hydrogen hydrocarbon sequences formed over thousands of years from compressed organic matter. Oil and natural gas are both usually referred to as petroleum. They are frequently observed in groups. Some facilities and systems are broadly defined according to their use in the industrial production of steam oil and gas to find and obtain oil and gas from the earth, namely exploration, upstream, midstream, refining, and petrochemical. This explanation will focus on processes, facilities, and systems applied at Pertamina Hulu Rokan.

This company is an upstream company, which means it is implementing each office for the generation and stabilisation of oil and gas. Upstream wellheads, wells, settlements, reservoirs, and downstream wellheads are frequently used for production or preparation in the supply and drilling communities. "Exploration and production" refers to both investigation and upstream/production. This company's facility is designed for onshore exploration, which means it is cost-effective from the first few days. The process used is a production line system in which the flow from each production well is contained for each header in the production line on the main road to the collection station. The fluid is directed to the separator unit, namely the gas boot (Christian O.H., 2015).

A gas boot vessel is a separator vessel that separates gas and liquid so that gas does not enter the wash tanks. The gas boot reduces and stabilises the



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

pressure coming from the separator and flow splitter before entering the wash tank, ensuring that the separation of water and oil is not hampered. The damage will occur in the gas boot that affects oil and gas processing if left unchecked for a long time. After that, an analysis and assessment of the gas boot vessel are must get an analysis in the form of whether the defects that occurred at the gas boot vessel affected the quality and processing of oil and gas at Pertamina Hulu Rokan.

### 1.2 Problem Statement

From this study, an objective of the gas boot will have some defects for a long time. The presence of defects such as cracks, dents, local and global wall thinning due to corrosion, creep due to high temperatures, and changes in geometry due to plastic deformation such as out roundness, misalignment, bulging and buckling all pose a threat to the structural integrity of the vessel pressure. (Akbar Musthafa (Institut Teknologi Bandung), 2013)

One of them had a dent in it. Dent deformation is one type of damage that can occur with a gas boot. It is defined as the pipe's maximum diameter reduction compared to its original diameter. Dent deformations can be caused by various factors, including manufacturing/fabrication errors, external force/excess impact, or operating conditions. The gas boot vessel will be broken due to this damage, affecting the main application function in the oil and gas industry (Ramezani & Neitzert, 2013).

Because this facility has been used to process oil and gas since 1975, many general factors may cause dent damage except for this facility's function of separating gas and oil before entering the wash tank. The gas boot must maintain the separator oil and gas process in oil and gas facilities.



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

This Company performs a visual inspection using the radiographic method to detect any damage in the gas boot. Radiographic Testing (RT) is a non-destructive testing (NDT) method that examines the internal structure of manufactured components using either x-rays or gamma rays to identify any flaws or defects. (TWI.Global, 2022). This testing is the only way to learn about any damage in this gas boot and to continue analysing its function.

### 1.3 Objective

The aims of this project are:

- i. To determine the data of dent damage in the gas boot vessel.
- ii. To analyze the dent on a gas boot vessel using Ansys software simulation based on physical condition.
- iii. To assess the physical condition of the gas boot using standard API 579.
- iv. To compare the results between simulation and assessment using API 579 Level 1 and 2.

### 1.4 Scope

The scope of the project are:

- Failure analysis is focused on dent deformation.
- Data on the dent deformation of the gas boot is obtained from Pertamina Hulu Rokan
- The assessment method used API 579 to find the fitness for service of these facilities.
- Simulation of gas boot vessel was done using a 3D model using ANSYS software simulation.



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### 1.5 Significance

This project's results will help suggest the suitable thickness for the gas boot to prevent leakage or exposure and maintain the processing performance. This information is valuable to the industry, especially oil and gas processing.

### 1.6 Limitation

Dent damage is the application of deformation in this gas boot. This company requires this application to analyse the dent damage that occurs to the gas boot, which affects the quality of the process in this facility.

#### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## CONCLUSION

### 5.1. Conclusion of Objective

1. From the company's data, there was dent damage at the gas boot vessel, with the local area of the dent being 24" x 34" inch and the depth of the dent being 1" inch.
2. Perform the Max elastic strain due explicit dynamic is 0.311m/m and maximum Von-mises stress is 46 MPa. From the comparison with analytical analysis using Von-mises calculation, the error percentage is 3.27%. This value is still acceptable and usable for industry production requirements, and from static structural simulation, based on Mesh divergent study, elastic strain percentage is 0.38% and Von-mises percentage is 0.42%.
3. From assessment fitness for service using standard API 579 level 1 and level 2, the function of using this equipment in the oil and gas industry is still acceptable application.
4. The comparison between finite element analysis and assessment using standard API 579 showed that the use of gas boot vessels in this company is still acceptable, and dent damage does not have much effect on oil and gas production.



## REFERENCES

- Musthafa (Institut Teknologi Bandung), S. R. (Institut T. B. (2013). Analisis Integritas Bejana Tekan Dengan Cacat Retak Semi Eliptikal Dengan Beban Tekanan Internal Musthafa Akbar dan Rachman Setiawan Fakultas Teknik Mesin dan Dirgantara , Institut Teknologi Bandung. *Proceeding Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin XII (SNTTM XII), Snttm Xii*, 23–24.
- Anderson, T. L., & Osage, D. A. (2000). API 579: A comprehensive fitness-for-service guide. *International Journal of Pressure Vessels and Piping*, 77(14–15), 953–963. [https://doi.org/10.1016/S0308-0161\(01\)00018-7](https://doi.org/10.1016/S0308-0161(01)00018-7)
- Anggono, W., Gunawan, H., Siahaan, I. H., Panadi, I., Innovation, P., Centre, D., Christian, P., Engineering, M., Christian, P., & Siwalankerto, J. (2014). Penentuan Perbandingan Diameter Nozzle Terhadap Diameter Shell Maksimum Pada Air Receiver Tank Horizontal Dengan Penentuan Perbandingan Diameter Nozzle Pada Air Receiver Tank Horizontal Dengan Menggunakan Metode Elemen Hingga. *Jurnal Mechanical Engineering Petra Christian University, January*.
- Cai, J., Jiang, X., Lodewijks, G., Pei, Z., & Zhu, L. (2017). *Experimental Investigation of Residual Ultimate Strength of Damaged Metallic Pipelines*. October. <https://doi.org/10.1115/omae2017-62221>
- Christian O.H., W. (2015). The Oil and Gas Industry: Overview and Trends. *Natural Resource Governance Institute, April*, 5.
- Eedara, S., & Palleti, S. (2014). *Analysis of Dent on Cylindrical Pressure Vessel Using FEA*. 3(1), 3015–3021.
- Engineering, T. A. S. of M. (2009). *API 579-1/ASME FFS-1, JUNE 5, 2007 (API 579*

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



SECOND EDITION) *Fitness-For-Service* (Vol. 2007).

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Kefal, A., Cerik, B. C., & Oterkus, E. (2020). Dent damage identification in stiffened cylindrical structures using inverse Finite Element Method. *Ocean Engineering*, 198(October 2019), 106944.

<https://doi.org/10.1016/j.oceaneng.2020.106944>

Ramzani, M., & Neitzert, T. (2013). *Strain Based Evaluation of Dents in Pressurized Pipes*. 7(6), 974–979.

SIMSCALE. (n.d.). *What is von Mises Stress?* SIMSCALE. Retrieved April 1, 2022, from <https://www.simscale.com/docs/simwiki/fea-finite-element-analysis/what-is-von-mises-stress/>

Sivalls, C. R. (2009). *Oil and Gas Separation Design Manual*. Sivalls, Inc., (March 2009).

TWI.Global. (2022). *RADIOGRAPHY TESTING - NDT INSPECTION*. [https://www.twi-global.com/what-we-do/services-and-support/asset-management/non-destructive-testing/ndt-techniques/radiography-testing#:~:text=Radiographic Testing \(RT\) is a,and film \(or detector\).](https://www.twi-global.com/what-we-do/services-and-support/asset-management/non-destructive-testing/ndt-techniques/radiography-testing#:~:text=Radiographic Testing (RT) is a,and film (or detector).)

Witkowska, M., & Soares, C. G. (2008). Collapse strength of stiffened panels with local dent damage. *Proceedings of the International Conference on Offshore Mechanics and Arctic Engineering - OMAE*, 2, 965–973. <https://doi.org/10.1115/OMAE2008-57950>

Yudi, J. (2013). *ANALISIS THERMAL DAN TEGANGAN PADA PERANCANGAN BEJANA TEKAN ( PRESSURE VESSEL ) UNTUK LIMBAH KELAPA SAWIT DENGAN KAPASITAS 10 . 000 TON / BULAN JURNAL FEMA , Volume 1 , Nomor 4 , Oktober 2013. 1, 28–35.*



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta



### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta