



© 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



# ANALISIS KERUSAKAN DAN PERBAIKAN *SPRING* PADA *CHECK VALVE PURGING* UNTUK MENGATASI KEBOCORAN

SKRIPSI

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA

Oleh:

**Ali Imran**

**NIM. 2002321046**

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA KONVERSI ENERGI

JURUSAN TEKNIK MESIN

**POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

AGUSTUS, 2024



© 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



# ANALISA KERUSAKAN DAN PERBAIKAN *SPRING* PADA *CHECK VALVE PURGING* UNTUK MENGATASI KEBOCORAN

SKRIPSI

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan Program Studi Teknologi Rekayasa Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin

POLITEKNIK  
NEGERI  
Oleh:  
**Ali Imran**  
NIM. 2002321046

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA KONVERSI ENERGI  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA  
AGUSTUS, 2024



**HALAMAN PERSETUJUAN  
SKRIPSI**

**ANALISA KERUSAKAN DAN PERBAIKAN *SPRING* PADA *CHECK VALVE PURGING* UNTUK MENGATASI KEBOCORAN**

Oleh:

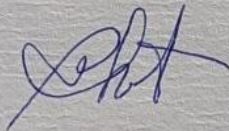
Ali Imran

NIM. 2002321046

Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa konversi Energi

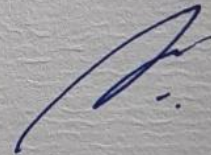
Skripsi telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing 1



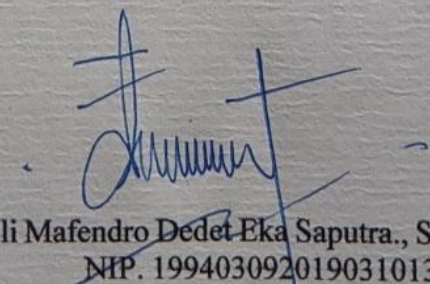
Ir. Budi Santoso, M. T.  
NIP. 195911161990111001

Pembimbing 2



Hasvienda Mohammad Ridlwan, S.T., M.T.  
NIP. 199012162018031001

Kepala Program Studi  
Serjana Teknologi Rekayasa Konversi Energi



Yuli Mafendro Dedet Eka Saputra, S.Pd., M.T.  
NIP. 199403092019031013



## HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

### ANALISA KERUSAKAN DAN PERBAIKAN *SPRING* PADA *CHECK VALVE PURGING* UNTUK MENGATASI KEBOCORAN

Oleh:

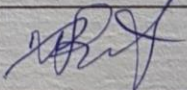
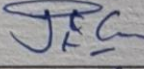
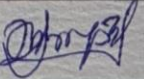
Ali Imran

NIM. 2002321046

Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa konversi Energi

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang sarjana terapan di hadapan Dewan Penguji pada tanggal 22 agustus 2024 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Sarjana Terapan Teknolgi Rekayasa Konversi Energi Jurusan Teknik Mesin

#### DEWAN PENGUJI

No	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1	Ir. Budi Santoso, M. T. NIP. 195911161990111001	Ketua Penguji		
2	Dr. Paulus Sucusno, S.T., M.T. NIP. 196108011989031001	Penguji 1		
3	P. Jannus, S.T., M.T. NIP. 196304261988031004	Penguji 2		

Depok, 22 Agustus 2024

Disahkan oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. Eng. Ir. Muslimin, S.T., M.T. IWE.

NIP. 197707142008121005



## LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ali Imran

NIM 2002321046

Program Studi : Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi

Menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri bukan jiplakan (plagiasi) karya orang lain baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat, gagasan, atau temuan orang lain yang terdapat di dalam Skripsi telah saya kutip dan saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, 22 Agustus 2024



Ali Imran

NIM. 2002321046





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

## ANALISA KERUSAKAN DAN PERBAIKAN *SPRING* PADA *CHECK VALVE PURGING* UNTUK MENGATASI KEBOCORAN

Ali Imran<sup>1)</sup>, Budi Santoso<sup>1)</sup>, Hasvienda Mohammad Ridlwan<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

<sup>2)</sup>Program Studi D-3 Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

Email: [ali.imran.tm20@mhs.w.pnj.ac.id](mailto:ali.imran.tm20@mhs.w.pnj.ac.id)

### ABSTRAK

*Check valve purging* merupakan *valve* yang berfungsi sebaga *flushing* dan proteksi pada saluran pipa bahan bakar HSD (*High Speed Diesel*) dan juga menncegah terjadinya aliran balik dari bahan bakar HSD. Pada saat turbin gas di PLTGU Muara Karang Blok 1 beroperasi menggunakan bahan bakar HSD sering kali terjadi kebocoran pada *check valve purging*, setelah dilakukan pembongkaran terdapat kerusakan pada komponen *spring* yang menyebabkan pembuangan bahan bakar HSD. Penelitian ini bertujuan menganalisis kerusakan dan perbaikan komponen *spring* untuk mengatasi kebocoran pada *check valve purging*. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah mencari penyebab kerusakan pada komponen *spring* dan menentukan ukuran diameter kawat *spring* yang cocok untuk *check valve purging*. Hasil dari analisa dan *spring* yang rusak disebabkan oleh *sludge* (endapan lumpur) pada bahan bakar HSD yang mengikis material *spring* hingga rusak dan hasil perhitungan *spring* uji coba yang cocok adalah dengan ukuran diameter kawat 1 mm karena, memiliki konstanta sebesar 816,66 N/m dan *cracking pressure* sebesar 0,7 bar, yang mana nilai tersebut masuk dalam kategori yang diperbolehkan untuk mencegah kebocoran pada *check valve purging*.

Kata Kunci: *Check Valve Purging, Hight Speed Diesel, Kebocoran, Spring*



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

## DAMAGE ANALYSIS AND REPAIR OF SPRING IN PURGING CHECK VALVE TO OVERCOME LEAKAGE

Ali Imran<sup>1)</sup>, Budi Santoso<sup>1)</sup>, Hasvienda Mohammad Ridlwan<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

<sup>2)</sup>Program Studi D-3 Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

Email: [ali.imran.tm20@mhs.w.pnj.ac.id](mailto:ali.imran.tm20@mhs.w.pnj.ac.id)

### ABSTRACT

*The purging check valve is a valve that functions as a flushing and protection on the HSD (High Speed Diesel) fuel pipeline and also prevents the backflow of HSD fuel. When the gas turbine at PLTGU Muara Karang Block 1 operates using HSD fuel, there is often a leak in the purging check valve, after disassembly there is damage to the spring component which causes the waste of HSD fuel. This study aims to analyse the damage and repair of spring components to overcome leaks in the purging check valve. The method used in this research is to find the cause of damage to the spring component and determine the size of the spring wire diameter suitable for purging check valves. The results of the analysis and the damaged spring are caused by sludge in HSD fuel which erodes the spring material until it is damaged and the results of the calculation of a suitable trial spring are with a wire diameter size of 1 mm because it has a constant of 816.66 N/m and a cracking pressure of 0.7 bar, which value is included in the category allowed to prevent leakage in the purging check valve.*

*Keywords: Check Valve Purging, Hight Speed Diesel, Leakage, Spring*





## KATA PENGANTAR

Puji serta syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Analisa Kerusakan dan Perbaikan Spring Pada Check Valve Purging untuk Mengatasi Kebocoran**”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi Sarjana Terapan Program Studi Teknologi Rekayasa Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.

Selama proses penulisan skripsi ini, penulis banyak memperoleh bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, Oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan kemudahan dan kelancaran
2. Kedua orang tua, saudara-saudara kandung dan keluarga penulis yang selalu memberikan doa restu dan dukungan sehingga skripsi ini dapat diselesaikan
3. Bapak Dr. Eng. Muslimin, S.T, M.T. IWE selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
4. Bapak Ir. Budi Santoso, M. T selaku dosen pembimbing I yang sudah memberikan bimbingan dalam penyelesaian skripsi ini.
5. Bapak Hasvienda Mohammad Ridlwan, S.T., M.T selaku dosen pembimbing II yang sudah memberikan bimbingan dalam penyelesaian skripsi ini.
6. Bapak Yuli Mafendro Dedet Eka Saputra., S.Pd., M.T selaku Ketua Program Studi D4 Teknologi Rekayasa Konversi Energi.
7. Bapak Aris Kurniawan, Bapak Winarko, dan seluruh pegawai *Maintenance* PT. PLN Nusantara Power Muara Karang Blok 1 yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan permasalahan pada penelitian ini
8. Teman seangkatan Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi yang saling memberikan semangat, dukungan dan bertukar pikiran dalam menyelesaikan skripsi.

### 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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Jakarta, 22 Agustus 2024

Ali Imran

NIM. 2002321046



## © 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





## DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
DEKLARASI PERNYATAAN ORISINALITAS .....	v
ABSTRAK .....	vi
ABSTRACT.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Penulisan.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Penelitian (Pertanyaan Penelitian).....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
1.6 Sistematika Penulisan Skripsi .....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Landasan Teori .....	5
2.1.1 Sistem PLTGU .....	5
2.1.2 Turbin Gas .....	5
2.1.3 <i>Check Valve GT</i> .....	9
2.1.4 <i>Valve (Katup)</i> .....	10
2.1.5 <i>Check Valve Purgig</i> .....	11
2.1.6 Elastisitas Pegas .....	17
2.1.7 Tekanan Zat Padat .....	19
2.1.8 <i>Jack Enerpack</i> .....	20
2.1.8 <i>Root Cause Analysis (RCA)</i> .....	21
2.2 Kajian Literatur .....	21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	25

### 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





## © 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

3.1	Jenis Penelitian.....	25
3.2	Objek Penelitian.....	27
3.3	Metode Pengambilan Sampel.....	27
3.4	Jenis dan Sumber Data Penelitian.....	27
3.5	Metode Pengumpulan Data.....	27
3.6	Metode Analisa Data.....	27
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....		29
4.1	Hasil Penelitian.....	29
4.1.1	Penyebab Rusaknya Spring.....	29
4.1.3	Karakteristik Spring Original.....	33
4.1.3	Karakteristik Spring Uji Coba.....	37
4.1.3	Spesifikasi Spring Yang Dibutuhkan.....	49
4.2	Pembahasan.....	51
4.2.1	Penyebab Rusakan Komponen Spring.....	51
4.2.2	Perbandingan Spring Uji Coba.....	54
4.2.3	Pemilihan Spring.....	55
BAB V PENUTUP.....		58
5.1	Kesimpulan.....	58
5.2	Saran.....	58
DAFTAR PUSTAKA.....		59
LAMPIRAN.....		61



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi <i>Check Valve Purgung</i> .....	13
Tabel 4.1 Manusia.....	28
Tabel 4.2 Metode .....	29
Tabel 4.3 Lingkungan .....	30
Tabel 4.4 <i>Spesifikasi</i> .....	30
Tabel 4.5 Aliran .....	31
Tabel 4.6 Spesifikasi Spring Original .....	32
Tabel 4.7 Pertambahan Panjang Spring Original.....	33
Tabel 4.8 Spesifikasi Spring Uji Coba 1 mm.....	36
Tabel 4.9 Pertambahan Panjang Spring Uji Coba 1 mm .....	37
Tabel 4.10 Spesifikasi Spring Uji Coba 1,2 mm.....	40
Tabel 4.11 Pertambahan Panjang Spring Uji Coba 1,2 mm .....	41
Tabel 4.12 Spesifikasi Spring Uji Coba 1,5 mm.....	44
Tabel 4.13 Pertambahan Panjang Spring Uji Coba 1,5 mm .....	45
Tabel 4.14 Perbandingan Karakteristik Spring Uji Coba .....	53
Tabel 4.14 Perbandingan Spesifikasi Spring Original dan Spring Uji Coba.....	55

### 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





## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Kebocoran <i>Check Valve Purging</i> dan Spring Rusak.....	2
Gambar 2.1 PLTGU .....	5
Gambar 2.2 Turbin Gas.....	6
Gambar 2.3 Kompresor.....	6
Gambar 2.4 Ruang Bakar.....	7
Gambar 2.5 Turbin.....	8
Gambar 2.6 <i>Check Valve GT</i> .....	9
Gambar 2.7 <i>Check Valve GT</i> yang Terpasang di <i>Fuel Nozzle</i> .....	10
Gambar 2.8 <i>Valve</i> .....	10
Gambar 2.9 <i>Check Valve Purging</i> .....	11
Gambar 2.10 <i>Check Valve Purging C Series</i> .....	12
Gambar 2.11 Bahan Material <i>Check Valve Purging</i> .....	13
Gambar 2.12 Inlet Body.....	14
Gambar 2.13 O-ring .....	14
Gambar 2.14 Gasket.....	15
Gambar 2.15 Poppet.....	15
Gambar 2.16 Spring .....	16
Gambar 2.17 Outlet Body .....	16
Gambar 2.18 Spring/Pegas.....	17
Gambar 2.19 Mengukur Pertambahan Panjang Spring.....	18
Gambar 2.20 <i>Jack Enerpack</i> .....	20
Gambar 3.1 Diagram Alir .....	25
Gambar 4.1 <i>Root Cause Analysis (RCA)</i> .....	28
Gambar 4.2 Spring Original.....	32
Gambar 4.3 Mengukur Pertambahan Panjang Spring Original .....	33
Gambar 4.4 <i>Jack enerpack</i> dengan PI.....	35
Gambar 4.5 <i>Cracking Pressure</i> Spring Original.....	35
Gambar 4.6 Spring Uji Coba 1 mm .....	36
Gambar 4.7 Mengukur Pertambahan Panjang Spring Uji Coba 1 mm.....	37

### 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



**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

Gambar 4.8 <i>Jack enerpack</i> dengan PI.....	39
Gambar 4.9 <i>Cracking Pressure Spring</i> Uji Coba 1 mm .....	39
Gambar 4.10 Spring Uji Coba 1,2 mm .....	40
Gambar 4.11 Mengukur Pertambahan Panjang Spring Uji Coba 1,2 mm.....	41
Gambar 4.12 <i>Jack enerpack</i> dengan PI.....	43
Gambar 4.13 <i>Cracking Pressure Spring</i> Uji Coba 1,2 mm .....	43
Gambar 4.14 Spring Uji Coba 1,5 mm .....	44
Gambar 4.15 Mengukur Pertambahan Panjang Spring Uji Coba 1,5 mm.....	45
Gambar 4.16 <i>Jack enerpack</i> dengan PI.....	47
Gambar 4.17 <i>Cracking Pressure Spring</i> Uji Coba 1,5 mm .....	47
Gambar 4.18 <i>Cracking Pressure Check Valve Purgig</i> .....	48
Gambar 4.19 <i>Back Pressure Check Valve Purgig</i> .....	51
Gambar 4.20 <i>Sludge</i> dari Bahan Bakar HSD .....	52
Gambar 4.21 <i>Cracking Pressure Check Valve Purgig</i> .....	54





**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

**DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1 Pengambilan Data di PLTGU Muara Karang.....	61
Lampiran 2 Skema Check Valve Purgung.....	62
Lampiran 3 Dokumentasi Uji Coba .....	63





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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## BAB I PENDAHULUAN

### 1 Latar Belakang Penulisan

Turbin gas adalah mesin pembakar yang menggunakan bahan bakar gas untuk mengubah energi kalor menjadi energi mekanik, energi mekanik yang dihasilkan berfungsi sebagai penggerak sudu-sudu turbin yang satu poros dengan generator untuk menghasilkan listrik. (Fitria Maharani et al., n.d.-a)

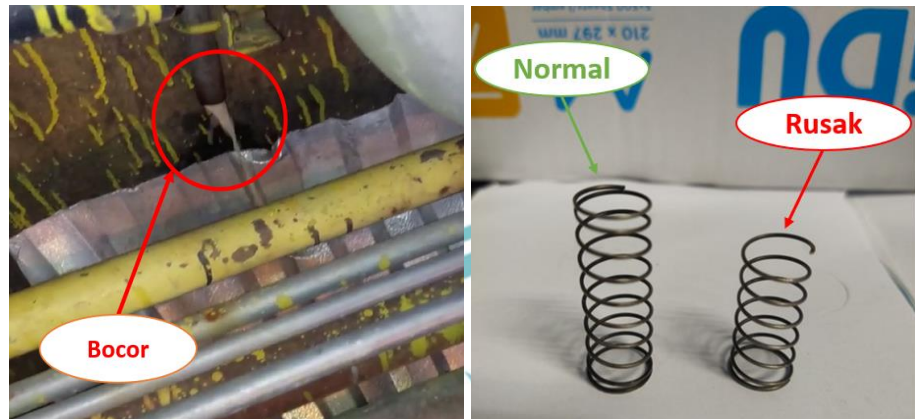
*Combuster* atau ruang bakar pada turbin gas merupakan peralatan yang berfungsi sebagai tempat pembakaran bahan bakar gas atau HSD (*High Speed Diesel*). *Combuster* memiliki beberapa bagian salah satunya *fuel nozzle*. *fuel nozzle* berfungsi untuk mengatomkan dan menyemprotkan bahan bakar ke dalam *combustion liner*, *fuel nozzle* memiliki 3 buah lubang yaitu lubang untuk bahan bakar gas, HSD (*High Speed Diesel*), dan *atomizing air*. Lubang bahan bakar HSD terkoneksi oleh *check valve* GT yang memiliki 2 sisi yaitu *check valve* HSD yang berfungsi untuk mengalirkan bahan bakar HSD dan *check valve purging* yang berfungsi sebagai *flushing* dan proteksi saluran pipa bahan bakar HSD.

Pada saat melakukan kegiatan magang selama 6 bulan di PLTGU Muara Karang Blok 1 penulis menemukan masalah kebocoran pada *check valve purging*, setelah dilakukan pembongkaran terdapat kerusakan pada komponen spring yang menyebabkan spring tidak bisa menutup (mendorong) katup pada saat terjadi *back flow* ( arus balik) dari bahan bakar HSD (*High Speed Diesel*).



**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



Gambar 1.1 Kebocoran *Check Valve Purging* dan Spring Rusak

Sumber: Dokumentasi Pribadi

Ketika *check valve purging* mengalami kebocoran maka bahan bakar HSD (*High Speed Diesel*) akan masuk kedalam saluran pipa purging. Kerusakan tersebut mengakibatkan pembuangan bahan bakar HSD serta proses perbaikan yang cukup lama. Dalam rangka mengatasi pembuangan bahan bakar HSD (*High Speed Diesel*) dan menjaga kinerja turbin gas agar dapat beroperasi dengan optimal maka dilakukan penyelidikan penyebab kerusakan dan solusi perbaikan pada komponen spring.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa penyebab kerusakan dan perbaikan pada komponen spring dalam mengatasi kebocoran *check valve purging*.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Apa penyebab rusaknya *spring* pada *check valve purging*?
2. Seperti apa karakteristik *spring* uji coba dengan diameter kawat 1 mm, 1,2 mm, dan 1,5 mm?
3. Berapa ukuran diameter kawat *spring* uji coba yang cocok untuk *check valve purging*?



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

### 3 Batasan Penelitian (Pertanyaan Penelitian)

Batasan masalah penelitian merupakan batas sebuah topik penelitian yang sedang diteliti. Dibawah ini meruakan batasan masalah penelitian:

1. Mengetahui penyebab kerusakan *spring* pada *check valve purging*
2. Peralatan yang diteliti adalah *check valve purging*
3. uji coba hanya sebatas merubah ukuran diameter kawat pada *spring*

### 4 Tujuan Penelitian

1. Menganalisis penyebab rusaknya *spring* pada *check valve purging*.
2. Mengetahui karakteristik *spring* uji coba dengan diameter kawat 1 mm, 1,2 mm, dan 1,5 mm.
3. Menentukan ukuran diameter kawat *spring* uji coba yang cocok untuk *check valve purging*.

### 1.5 Manfaat Penelitian

1. Bagi Pelaksana Skripsi / Penulis
  - Untuk menganalisa kerusakan *spring* pada *check valve purging*
  - Untuk menentukan modifikasi *spring* yang cocok dalam menyelesaikan masalah kebocoran *check valve purging*
2. Bagi Perusahaan
  - Sebagai bahan rekomendasi dan inovasi untuk mengatasi masalah kebocoran pada *check valve purging*
3. Bagi Pembaca
  - Dapat menjadi referensi dan pengetahuan tambahan mengenai *check valve purging* pada turbin gas
  - Dapat menjadi rekomendari untuk mengatasi masalah kebocoran pada *check valve purging*

### 1.6 Sistematika Penulisan Skripsi

Dalam penulisan skripsi ini terdiri dari lima bab dengan pembahasan di masing-masing bab:





**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

1. BAB I PENDAHULUAN

Merupakan bagian awal dari penelitian yang menjabarkan latar belakang, rumusan masalah, pertanyaan penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian serta sistematika penulisan.

2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Merupakan studi literatur yaitu memaparkan landasan teori serta kajian literatur yang berhubungan dengan penelitian yang diambil dari artikel-artikel yang telah dipublikasikan dalam berbagai jurnal ilmiah,

3. BAB III METODE PENELITIAN

Menguraikan tentang metode yang akan digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang akan diteliti, meliputi materi penelitian, alat penelitian, variable, data yang dikumpulkan, pengolahan data serta analisa data.

4. BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas tentang hasil penelitian yang diperoleh dilapangan dengan menjelaskan langkah-langkah dalam pengolahan data yang telah didapat.

5. BAB V PENUTUP

Berisi tentang kesimpulan dari hasil penelitian yang nantinya merupakan jawaban dari pada tujuan penelitian. Selain itu terdapat saran yang direkomendasikan dari penulis berupa penyelesain masalah atau ide perbaikan terkait penelitian.



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

## BAB V PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisa dan pembahasan pada penelitian ini, maka dapat disimpulkan:

1. Rusaknya komponen *spring* pada *check valve purging* disebabkan oleh ukuran *back pressure* kurang dari ukuran yang dibutuhkan dan *sludge* (endapan lumpur) yang terkandung dalam bahan bakar HSD (*High Speed Diesel*).
2. Nilai konstanta dan *cracking pressure* pada *spring* uji coba memiliki nilai yang berbeda-beda. *Spring* uji coba dengan diameter kawat 1 mm memiliki konstanta sebesar 816,66 N/m dan *cracking pressure* sebesar 0,7 bar, diameter kawat 1,2 mm memiliki konstanta sebesar 1633,3 N/m, dan *cracking pressure* sebesar 2,2 bar, diameter kawat 1,5 mm memiliki konstanta sebesar 4900 N/m dan *cracking pressure* sebesar 7,5 bar.
3. *Spring* uji coba dengan ukuran diameter kawat 1 mm merupakan pilihan yang tepat untuk mengatasi masalah kebocoran *check valve purging*. Karena memiliki nilai konstanta sebesar 816,66 N/m dan *cracking pressure* sebesar 0,7 bar yang mana nilai tersebut berada dalam kategori yang diperbolehkan.

### 5.2 Saran

Apabila solusi dengan mangganti *spring* ukuran diameter kawat 1 mm tersebut masih belum bisa mencegah rusaknya spring sebaiknya spesifikasi *check valve purging* di upgrade sesuai dengan spesifikasi (*back pressure*) yang dibutuhkan sehingga dapat dianalisa kembali, apakah spesifikasi *back pressure check valve purging* atau *sludge* (endapan lumpur) dari bahan bakar HSD yang menyebabkan *spring* rusak sehingga *check valve purging* mengalami kebocoran.





## DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad Althof Tjoteng. (2023). *ANALISIS EKSERGI TURBIN GAS SETELAH OVERHAUL COMBUSTOR BLOK 4 DI PT. PLN INDONESIA POWER PRIOK POMU*.
- Aopik, A., & Arip Dwiyanoro, B. (2023). *Numerical Study of Reducer Modification with Adjuster Opening Variations on Turbine Lube Oil Pipe*. <https://iptek.its.ac.id/index.php/jmes>
- Arman, R., Mahyoedin, Y., Kaidir, & Desilpa, N. (2019). STUDI ALIRAN AIR PADA BALL VALVE DAN BUTTERFLY VALVE MENGGUNAKAN METODE SIMULASI COMPUTATIONAL FLUID DYNAMICS. In *Jurnal Kajian Teknik Mesin* (Vol. 4, Issue 1).
- Baharsah, A., Yunus, M., & Suryana, D. (2016). *ANALISA KERUSAKAN MAIN CONTROL VALVE PADA INSTALASI PIPA AIR*. 8.
- Elisa, & Yenni Claudya. (2016). PENENTUAN KONSTANTA PEGAS DENGAN CARA STATIS DAN DINAMIS. *Fisika Edukasi*.
- Fatchur Rohman, A., Kasmungin, S., & Atty Mardiana, D. (2019). *STUDI MODIFIKASI GAS LIFT VALVE UNTUK MENINGKATKAN KAPASITAS LAJU ALIR GAS INJEKSI PADA GAS LIFT VALVE 1" IPO DENGAN METODE SIMULASI FLUID DYNAMIC*.
- Fitria Maharani, K., Purnama, D., & Ekayuliana, A. (n.d.-a). *ANALISIS ISOLASI DAN DESAIN MODIFIKASI PADA EXPANSION JOINT LOW PRESSURE BLEED VALVE*.
- Fitria Maharani, K., Purnama, D., & Ekayuliana, A. (n.d.-b). *ANALISIS ISOLASI DAN DESAIN MODIFIKASI PADA EXPANSION JOINT LOW PRESSURE BLEED VALVE*.
- Gunawan, I., Hasbi, & Rejo, A. (n.d.). *PENGATURAN TEKANAN UDARA PANAS PADA ALAT PEMBUAT ASAP CAIR MENGGUNAKAN TEKNIK MODIFIKASI GATE VALVE* (Vol. 4, Issue 2).
- Kharida, L. A., Rusilowati, A., Pratiknyo, K., & Físika FMIPA, J. (2009). *PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH UNTUK PENINGKATAN HASIL BELAJAR SISWA PADA POKOK BAHASAN ELASTISITAS BAHAN*. <http://journal.unnes.ac.id>
- Malik, A., Zahara Nuryanti, S., Diah Andayani, R., & Djunaidi, R. (n.d.). *ANALISA KERUGIAN HEAD PADA BERBAGAI JENIS VALVE TERHADAP VARIASI BUKAAN VALVE*. [www.teknika-ftiba.info](http://www.teknika-ftiba.info)

### 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



## © 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Mandanaka, P., Tadvi, K. M., Raiyani, P. H., & Student, P.-G. (2016). *Modeling and FEA Analysis of Ball Valve*. [www.ijedr.org](http://www.ijedr.org)

Muhlisian, A. A. (2013). *ANALISIS KESALAHAN TERJEMAHAN BAHASA JEPANG YANG TERDAPAT DALAM KARYA ILMIAH MAHASISWA S2*.

Muspawan, A., Sulthan, R., Suandi, A., & Witanto, Y. (2023). PENGARUH AIR FUEL RATIO (AFR) TERHADAP EFISIENSI TURBIN GAS PADA PLTGU UNIT 2 PT. PLN (PERSERO) KERAMASAN PALEMBANG-PROVINSI SUMATERA SELATAN. *Teknosia*, 17(1), 56–62. <https://ejournal.unib.ac.id/index.php/teknosia>

Rizky Kurniansyah, M., Hamdi, & Arifandy, H. (2023). *Modifikasi Aktuator Open Close Flapper Puppet Valve di Bag Filter 421-BF1*. <http://prosiding.pnj.ac.id>

Ahlan, Buchari, I., & Fauzi Ashidiq, R. (n.d.). *Kegagalan Fungsi Safety Valve Lp Steam Drum HRSG 1.1 Muara Karang*.

Setiyana B, & Kurniawan A J. (2020). *INVESTIGASI NUMERIK KEKUATAN STRUKTUR CHECK VALVE ½” 9K Psi MENGGUNAKAN FINITE ELEMENT SOFTWARE*. 92–96.

Setyaningsih Tuti. (2023). *Tekanan Pada Benda*.

Yohana, E., & Priambodo, A. (n.d.). *ANALISA EFISIENSI LOW PRESSURE HRSG (HEAT RECOVERY STEAM GENERATOR) PADA PLTGU PT. INDONESIA POWER UBP SEMARANG*. <http://ejournal.undip.ac.id/index.php/rotasi-7->

Zami, Z. (n.d.). *ANALISA VALVE DAN KERUSAKANNYA*.

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA






## 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## LAMPIRAN

### Lampiran 1 Pengambilan Data di PLTGU Muara Karang



Nomor : 0509/335/PLNNP030002/2024 27 Mei 2024  
Lampiran : 1 Set  
Sifat : Biasa  
Hal : Persetujuan Permohonan Izin Pengambilan Data Tugas Akhir Mahasiswa Politeknik Negeri Jakarta a.n. Muammar cs (4 Mahasiswa)

Kepada  
Yth. Wakil Direktur Bidang Kemahasiswaan Politeknik Negeri Jakarta

Menindaklanjuti surat dari Wakil Direktur Bidang Kemahasiswaan Politeknik Negeri Jakarta,

No : 2807-2810/PL3/PK.04.10/2024  
Tanggal : 08 Mei 2024  
Perihal : Surat Izin Pengambilan Data Tugas Akhir PT PLN Nusantera Power UP Muara Karang

dengan ini PT PLN Nusantera Power UP Muara Karang pada prinsipnya menyetujui permohonan izin pengambilan data tugas akhir mahasiswa/ sebagai berikut:

No	Nama	NIM	Bidang Studi
1	Muammar	2002321034	S1 Tr Teknologi Rekayasa Konversi Energi
2	Ali Imran	2002321046	
3	Jannah Asmo Tugismedi	2002321056	
4	Ferdy Tri Putra	2002321046	

Adapun periode kegiatan kerja praktek mahasiswa/i terkait akan dilaksanakan pada tanggal 27 Mei - 07 Juni 2024 dengan penempatan proyeksi pada Sub-Bidang **Pemeliharaan Mesin PLTU & PLTGU Blok I UP Muara Karang**. Mahasiswa/i yang melaksanakan kerja praktek di UP Muara Karang memiliki kewajiban selama proses kerja praktek untuk dapat mematuhi segala peraturan atau tata tertib yang berlaku di PT PLN Nusantera Power UP Muara Karang.

**PT PLN NUSANTARA POWER**  
**UNIT PEMBANGKITAN MUARA KARANG**  
Jl. Plut Karang Ayu No. 1 - Jakarta Utara 14450 Telp : 62-21-660054 (Hunting), 6692734 Fax : 62-21-6692806  
E-mail : upmkr@plnnusanterapower.co.id Website : www.plnnusanterapower.co.id

1 dari 2



Untuk Koordinasi lebih lanjut terkait proses magang atau kerja praktek lapangan ini dapat menghubungi Sdr. Joko Pratomo (081277824955) dan Sdr. Jamal (087886557066).

Demikian kami sampaikan, atas perhatian dan kerja sama yang baik diucapkan terima kasih.

SENJUR MANAGER UP MUARA KARANG,  
  
KURNIAWAN DWI HANANTO

Tembusan:

1. MAN PEMELIHARAAN UP MUARA KARANG PLN NP
2. ASMAN HAR MESIN PLTU & PLTGU BLOK I UP MUARA KARANG PLN NP

## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Lampiran 2 Dokumentasi Uji Coba

#### Hak Cipta :

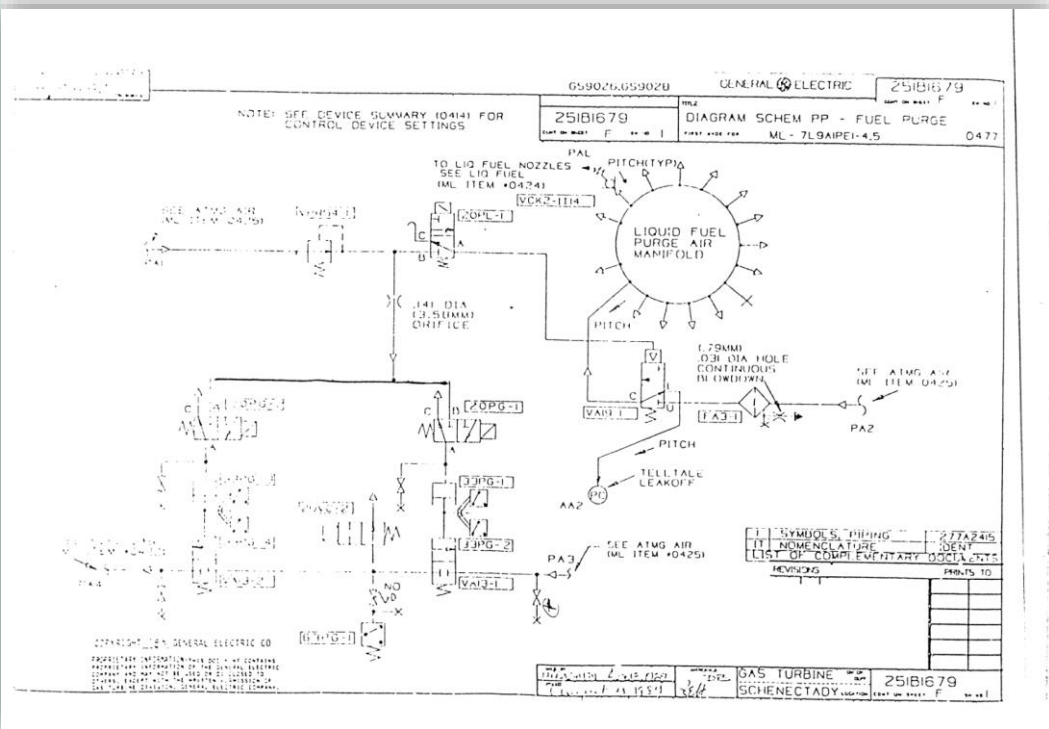
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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





lampiran 3 Dokumen Check Valve Purgung

A. Skema



B. Instruksi Kerja (IK)

INSTRUKSI KERJA (IK)  
PJB-IMS

SETTING CHECK VALVE GT

NO. DOKUMEN : IKMK-9.3.4.3X-32B1M  
TANGGAL DITETAPKAN : 1/Desember/2017  
TANGGAL DIPERBARUI : -  
REVISI : 00

Diusan	Disetujui	Disahkan
Supervisor Stasiun pemeliharaan mesin Blok 1	Manajer Pemeliharaan Actimad Djatiduddin	General Manager Rahmat Arwin

PT PEMBANGKITAN BAWA BALI	So. Dede Suka	084-122.513.039
PJB INTEGRATED MANAGEMENT SYSTEM	Suandi Cahak	9 Februari 2017
INSTRUKSI KERJA	Halaman	4 dari 8
SETTING CHECK VALVE GT	Revisi	00

A. Pengecekan Bukaan Check Valve Sisi Purgung

- 2.7. Pasang Ujung Inlet Purgung check Valve pada Jack dengan menggunakan kunci Pas 18 dan 19.
- 2.8. Lakukan Pengencangan pada rumah piston check valve sampai erat dengan menggunakan kunci Pas 22 x2.
- 2.9. Lakukan Penekanan sampai check Valve terbuka. Cek di tekanan berapa check valve terbuka, bila check valve terbuka sebelum tekanan 0.69 Bar lakukan langkah langkah 2.10 sampai check valve terbuka di tekanan 0.69 Bar lalu lanjutkan ke langkah 2.11.
- 2.10. Lakukan Pengencangan kembali rumah piston check valve sebanyak 0.25 atau 0.5 putaran dengan menggunakan kunci Pas 22 x2, lalu lakukan langkah 2.3 kembali.



- 2.11. Check Seluruh Bagian Check valve bila terbuka di tekanan 8 Bar, bila tidak ada kebocoran maka bukaan check valve HSD sudah oke dan bisa dilanjutkan ke pengecekan Leak Out pada Check Valve Keseluruhan.
- 2.12. Lepaskan Inlet Check Valve HSD dari jack dengan menggunakan kunci Pas 18 dan 19 lalu lakukan pengecekan selanjutnya (langkah 2.13).

B. Pengecekan Leak Out Pada body Check Valve HSD dan Purgung

- 2.13. Pasang Ujung outlet HSD/Purgung check Valve pada Jack dengan menggunakan kunci Pas 27 dan 29.



- 2.14. Lakukan Penekanan pada Check Valve dengan memberikan tekanan Berbesar dari 35 – 40 Bar, lalu lakukan penahanan tekanan selama kurang lebih 10 – 15 Menit.