



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



**ANALISIS PENYEBAB KEBOCORAN *CONTROL VALVE*
TIPE *GLOBE VALVE* SEVERN 5412 DENGAN METODE
*ROOT CAUSE ANALYSIS***

LAPORAN TUGAS AKHIR

Oleh:

Farhan Ardhiyana

NIM. 2302311083

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

JURUSAN TEKNIK MESIN

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

JULI, 2026



© 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 PENYEBAB KEBOCORAN *CONTROL VALVE* TIPE *GLOBE VALVE* SEVERN 5412 DENGAN METODE *ROOT CAUSE ANALYSIS*

LAPORAN TUGAS AKHIR

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan
Diploma III Program Studi Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin

Oleh:

Farhan Ardhiyana
NIM. 2302311083

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

JURUSAN TEKNIK MESIN

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

JULI, 2026



© 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



“Tugas Akhir ini kupersembahkan untuk ayah ibu, bangsa dan almamater”



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

**HALAMAN PERSETUJUAN
LAPORAN TUGAS AKHIR**

ANALISIS PENYEBAB KEBOCORAN *CONTROL VALVE* TIPE *GLOBE VALVE* SEVERN 5412 DENGAN METODE *ROOT CAUSE ANALYSIS*

Oleh:
Farhan Ardhiyana
NIM. 2302311083

Program Studi Diploma III Teknik Mesin

Laporan Tugas Akhir telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing 1

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

NIP. 199403092019031013

Pembimbing 2

Dr. Isnanda Nuriskasari, S.Si., M.T.

NIP. 199306062019032030

**Ketua Program Studi
Diploma Teknik Mesin**

Nabila Yudisha, S.T., M.T.
NIP. 199311302023212045



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

**HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN TUGAS AKHIR**

ANALISIS PENYEBAB KEBOCORAN *CONTROL VALVE* TIPE *GLOBE VALVE* SEVERN 5412 DENGAN METODE *ROOT CAUSE ANALYSIS*

Oleh:

Farhan Ardhiyana

NIM. 2302311083

Program Studi Diploma III Teknik Mesin

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang Tugas Akhir di hadapan Dewan Penguji pada tanggal 27 Juli 2026 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Diploma III pada Program Studi Diploma III Jurusan Teknik Mesin

DEWAN PENGUJI

No	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Dr. Isnanda Nuriskasari, S.Si., M.T. NIP. 199306062019032030	Ketua		27 Juli 2026
2.	Dr. Dianta Mustofa Kamal, S.T., M.T. NIP. 197312282008121001	Anggota		27 Juli 2026
3.	Budi Yuwono, S.T. NIP. 196306191990031002	Anggota		27 Juli 2026

Depok, 27 Juli 2026

Disahkan oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. Fuad Zainuri, S.T., M.Si.

NIP. 197602252000121002



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

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Farhan Ardhiyana

NIM : 2302311083

Program Studi : Diploma III Teknik Mesin

Menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam Laporan Tugas Akhir 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 Laporan Tugas akhir telah saya kutip dan saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Morowali, 27 Juli 2026



Farhan Ardhiyana

NIM. 2302311083



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 PENYEBAB KEBOCORAN *CONTROL VALVE* TIPE *GLOBE VALVE* SEVERN 5412 DENGAN METODE *ROOT CAUSE ANALYSIS*

Farhan Ardhiyana¹⁾, Yuli Mafendro Dedet Eka Saputra¹⁾, Isnanda Nuriskasari²⁾

¹⁾ Program Studi Diploma III Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

Email: farhan.ardhiyana.tm23@stu.pnj.ac.id

ABSTRAK

Control Valve tipe *Globe Valve* Severn 5412 pada sistem perpipaan oksigen mengalami indikasi kebocoran internal, ditandai dengan munculnya fenomena kondensasi pada *outlet* meskipun telah dilakukan perbaikan awal. Hal ini menunjukkan bahwa akar penyebab kebocoran belum teratasi sehingga berpotensi mengganggu keandalan dan keselamatan operasi. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi faktor penyebab kebocoran, mengevaluasi hasil perbaikan, serta memberikan usulan tindakan perbaikan dan pencegahan. Metode yang digunakan adalah *Root Cause Analysis* (RCA) dengan *diagram fishbone* (Ishikawa), yang mengelompokkan faktor penyebab ke dalam kategori *Man*, *Method*, *Material*, *Machine* dan *Environment*. Hasil analisis menunjukkan faktor material sebagai penyebab dominan, yaitu ketidakmampuan material menahan kontak antar komponen trim sehingga menurunkan kemampuan *sealing*. Berdasarkan temuan tersebut, dilakukan *re-work* melalui *machining* dan *Hardfacing* menggunakan material Stellite-6 pada komponen yang aus, untuk meningkatkan kekerasan dan ketahanan erosi material dasar SS316. Setelah perbaikan, dilakukan *shell test/hydro test* sesuai standar API 598 untuk *valve* 2 inci *Class #300*, dengan tekanan uji 79,1 Kg/cm² yang ditahan selama 2 menit. Hasil pengujian menunjukkan *Control Valve* tidak lagi mengalami kebocoran, sehingga perbaikan berhasil mengembalikan fungsi dan keandalan komponen sesuai standar operasional.

Kata Kunci: *Control Valve*, *Globe Valve*, *Root Cause Analysis*, *Hardfacing*, *Stellite-6*.



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 PENYEBAB KEBOCORAN *CONTROL VALVE* TIPE *GLOBE VALVE* SEVERN 5412 DENGAN METODE *ROOT CAUSE ANALYSIS*

Farhan Ardhiyana¹⁾, Yuli Mafendro Dedet Eka Saputra¹⁾, Isnanda Nuriskasari²⁾

¹⁾ Program Studi Diploma III Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

Email: farhan.ardhiyana.tm23@stu.pnj.ac.id

ABSTRACT

Control Valve Severn 5412 type Globe Valve in the oxygen piping system showed signs of an internal leak, indicated by the presence of condensation at the outlet despite initial repairs. This suggests that the root cause of the leak has not been resolved, potentially compromising operational reliability and safety. This study aims to identify the factors causing the leak, evaluate the results of the repairs, and propose corrective and preventive actions. The method used is Root Cause Analysis (RCA) with a fishbone (Ishikawa) diagram, which groups the contributing factors into the categories of Man, Method, Material, Machine and Environment. The analysis results indicate that the material factor is the dominant cause, specifically the material's inability to withstand contact between trim components, thereby reducing sealing performance. Based on these findings, rework was performed through machining and hardfacing using Stellite-6 material on the worn components to enhance the hardness and erosion resistance of the underlying SS316 material. Following the repairs, a shell test/hydro test was conducted in accordance with API 598 standards for a 2-inch Class #300 valve, with a test pressure of 79.1 kg/cm² maintained for 2 minutes. The test results showed that the control valve no longer leaked, indicating that the repairs successfully restored the component's function and reliability in accordance with operational standards.

Keywords: *Control Valve, Globe Valve, Root Cause Analysis, Hardfacing, Stellite-6.*



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

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“ANALISIS PENYEBAB KEBOCORAN *CONTROL VALVE* TIPE *GLOBE VALVE* SEVERN 5412 DENGAN METODE *ROOT CAUSE ANALYSIS*”**.

Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi Diploma III Program Studi Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.

Penulisan tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu penyusun ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang tiada hingga kepada:

1. Bapak Dr. Fuad Zainuri, S.T., M.Si. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
2. Bapak Yuli Mafendro Dedet Eka Saputra, S.Pd., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
3. Ibu Dr. Isnanda Nuriskasari, S.Si., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
4. Ibu Nabila Yudisha, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Diploma III Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta yang telah memberikan bantuan dan mengarahkan dalam pelaksanaan Tugas Akhir ini.
5. Kedua orang tua yang penyusun cintai, yaitu Mamah Nanik Paryanti dan Ayah Suryana, atas segala doa, kasih sayang, dukungan moril dan materiil, serta motivasi yang senantiasa diberikan kepada penyusun. Terima kasih atas segala pengorbanan, kasih sayang, rasa cinta, rasa aman, perhatian, dan kerja keras yang telah dilakukan demi mendukung penyusun dalam menempuh pendidikan hingga akhirnya Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Penyusun tidak akan sanggup serta berdaya dalam memberikan balasan yang setimpal atas semua dedikasi yang selalu diupayakan, hingga tak ada satupun kata yang mampu penyusun ucapkan selain ucapan terima kasih.



© 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

6. Untuk adik kecilku tersayang Naura Shafa Kirana selaku sosok terkasih bagi penyusun, kamu yang telah memberikan senyum dan tawa sehingga menciptakan motivasi, kepada penyusun untuk terus menjadi sosok yang akan selalu kamu banggakan.
7. Kepada Muhammad Yardan Abid sang ksatria kedua yang tumbuh di bawah naungan yang sama, semoga pedang keteguhan dan perisai keyakinan senantiasa menyertai setiap langkahmu dalam menempuh jalan yang kau yakini benar yang kelak akan menjadi medan pertempuranmu, sebab kakak akan selalu menjadi sosok yang menyaksikan kegemilanganmu. Akhir kata, untukmu, teruskanlah perjuangan ini dengan gagah berani, sebab estafet mimpi dan cita-cita kini berada di pundakmu, dan api semangat yang telah dinyalakan tidak boleh padam di tanganmu. Penyusun akan selalu berdiri di belakangmu sebagai saksi perjuanganmu.
8. Kepada Anggi Aulia Putri, yang senantiasa menemani, memberikan dukungan, motivasi, semangat, serta doa kepada penyusun selama proses penyusunan Tugas Akhir ini. Terima kasih atas kesabaran, perhatian, dan kesediaannya untuk selalu menjadi tempat berbagi cerita, memberikan masukan, serta menguatkan penyusun dalam menghadapi berbagai tantangan hingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.
9. Mentor penyusun di tempat pelaksanaan magang, yang telah meluangkan waktu, memberikan arahan, membimbing, serta membantu penyusun dalam proses pengumpulan data dan atas ketersediaannya dalam memberikan informasi yang diperlukan sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.
10. Rekan-rekan Program Studi Teknik Mesin yang telah membantu dan memberikan dukungan dalam proses penyelesaian tugas akhir.



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 ISI

DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Penulisan Laporan Tugas Akhir	1
1.2. Tujuan Penulisan Laporan Tugas Akhir	3
1.3. Manfaat Penulisan Laporan Tugas Akhir	4
1.4. Sistematika Penulisan Laporan Tugas Akhir	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Sistem Perpipaan	6
2.2. Valve atau Katup	7
2.3. Control Valve	8
2.4. Komponen Globe Valve	9
2.4.1. Body	10
2.4.2. Bonnet	10
2.4.3. Disc/Plug	11
2.4.4. Seat	11
2.4.5. Stem	12
2.4.6. Packing	12
2.4.7. Yoke	13
2.4.8. Actuator	13
2.4.9. Backseat	14
2.4.10. Gasket	14



© 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

2.4.11. Cage.....	14
2.5. Oksigen.....	15
2.6. Fenomena Kondensasi Pada <i>Valve</i>	15
2.7. Material <i>Stellite</i>	16
2.7.1. <i>Stellite</i> 6	16
2.8. <i>Greasing</i> Kryptox.....	17
2.9. Standard Testing API 598.....	20
2.10. Metode <i>Root Cause Analysis</i> (RCA).....	24
2.10.1. <i>Diagram Fishbone</i> (Ishikawa).....	25
2.11. Penelitian Relevan	26
BAB III METODE Pengerjaan Tugas Akhir.....	28
3.1. Diagram Alir Penelitian.....	28
3.2. Penjelasan Langkah Kerja	29
3.2.1. Perumusan Masalah Pada <i>Control Valve</i>	29
3.2.2. Studi Literatur dan Observasi Lapangan	30
3.2.3. Pengumpulan Data (<i>Before</i>)	30
3.2.4. Analisis Data	31
3.2.5. Ditemukan Faktor Penyebab Kebocoran <i>Control Valve</i>	31
3.2.6. Hasil Pengujian <i>Control Valve</i>	31
3.2.7. Membuat <i>Root Cause Analysis</i> Kebocoran <i>Control Valve</i>	31
3.2.8. Memberikan Usulan Perbaikan dan Tindakan Pencegahan Kebocoran....	32
3.2.9. Menarik Kesimpulan	32
3.3. Metode Pemecahan Masalah.....	33
BAB IV PEMBAHASAN.....	35
4.1. Identifikasi Faktor Penyebab Terjadinya Kebocoran	35
4.1.1. Datasheet Spesifikasi <i>Control Valve</i>	35
4.1.2. Data Kondisi Awal	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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.1.3. Kondisi Komponen Control Valve	41
4.1.4. Analisis Faktor Penyebab Kebocoran <i>Control Valve</i>	51
4.2. Evaluasi Hasil Perbaikan.....	52
4.2.1. Hasil Perbaikan Awal.....	52
4.2.2. Evaluasi Tindakan Perbaikan	54
4.2.3. <i>Testing Control Valve</i>	56
4.3. Rekomendasi Usulan Perbaikan dan Tindakan Pencegahan	56
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	59
5.1. Kesimpulan.....	59
5.2. Saran.....	60
DAFTAR PUSTAKA	61
LAMPIRAN	65

**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

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Sistem Perpipaan	6
Gambar 2.2. Jenis-jenis valve	7
Gambar 2.3. Control valve	9
Gambar 2.4. Globe Valve	10
Gambar 2.5. Krytox GPL 226	18
Gambar 2.6. Product Guide Krytox	19
Gambar 2.7. Table 1-API 598	21
Gambar 2.8. Table 2-API 598	22
Gambar 2.9. Table 3-API 598	23
Gambar 2.10. Fishbone Diagram	25
Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian	28
Gambar 4.1. Datasheet Control Valve	36
Gambar 4.2. Tabel Maximum Seat Leakage ANSI-FCI 70-2	37
Gambar 4.3. Inlet Pressure of test medium 50 Psi	38
Gambar 4.4. Pressure Gauge 50 Psi for Pre-test	39
Gambar 4.5. Rotameter	39
Gambar 4.6. Passing Fluid Control Valve	40
Gambar 4.7. Fishbone Diagram	52

**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

DAFTAR TABEL

Table 2.1. Tabel Penelitian Relevan	26
Tabel 4.1. Kondisi Control Valve dan Komponen	41
Tabel 4.2. Analisis Faktor Pengaruh Kebocoran	51
Tabel 4.3. Kondisi pada Awal Perbaikan.....	53
Tabel 4.4. Hasil Evaluasi.....	55
Tabel 4.5. Hydro Test/Shell Test	56
Tabel 4.6. Usulan Perbaikan.....	57
Tabel 4.7. Usulan Perawatan <i>Valve</i>	57





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. Dokumentasi Control Valve.....	65
--	----





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

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Penulisan Laporan Tugas Akhir

Industri minyak dan gas bumi merupakan industri yang dikelola secara sistematis sehingga memerlukan berbagai prosedur untuk memastikan kelancaran, keselamatan dan efisiensi operasi dalam proses distribusi dan produksi [1]. Dalam perusahaan industri minyak dan gas, atau kimia, sistem perpipaan merupakan unit fasilitas operasional yang harus dapat beroperasi secara optimal, sehingga komponen pendukung dalam sistem perpipaan seperti *valve* berperan penting dalam keberlangsungan kapasitas produksi perusahaan dapat tercapai [2]. *Piping system* dirancang untuk mengalirkan fluida dengan tekanan, temperatur, serta laju aliran yang telah disesuaikan dengan kebutuhan industri. Fluida yang dialirkan dalam sistem ini dapat berupa cairan maupun gas, seperti air, minyak, uap, nitrogen, oksigen maupun gas industri lainnya. Dalam sistem perpipaan terdapat berbagai komponen penting yang berfungsi untuk mendukung proses pengaliran fluida, salah satunya adalah *valve*.

Valve atau katup merupakan komponen mekanis yang berfungsi untuk membuka, menutup, serta mengatur aliran fluida. *Valve* memiliki berbagai jenis yang digunakan sesuai dengan kebutuhan proses industri. Berdasarkan jenisnya, *valve* terdiri dari *gate valve*, *globe valve*, *ball valve*, *check valve*, *butterfly valve*, *plug valve*, *diaphragm valve*, *motor operated valve*, *solenoid valve*, *pinch valve*, *pressure safety valve*, dan juga *control valve* [3][4][5][6][7]. Katup (*Valve*) dapat dikategorikan berdasarkan beberapa kriteria salah satunya yaitu: jenis pengoperasian, sifat dan kondisi fisik aliran, jenis kebocoran dan pengendalian aliran, metode pengoperasian, fungsionalitas, dan sebagainya [5][8][3][9]. Dalam pengoperasian *valve* dapat dilakukan secara manual melalui *handwheel*, tuas, pedal, *actuator* dan mekanisme penggerak lainnya.

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

Salah satu contoh *valve* yang paling banyak diminati dalam dunia industri adalah *control valve*. *Control valve* merupakan komponen penting dalam sistem pengendalian proses karena berfungsi sebagai parameter untuk mengatur aliran fluida seperti tekanan, laju aliran, dan arah aliran agar tetap berada pada kondisi yang diinginkan [6]. Salah satu tipe *control valve* yang banyak digunakan dalam sistem perpipaan industri adalah *globe valve*. *Globe valve* memiliki kemampuan pengaturan aliran yang baik serta tingkat *sealing* yang relatif tinggi sehingga sering digunakan dalam sistem kontrol fluida baik untuk cairan maupun gas pada berbagai aplikasi industri. Kendati demikian, katup pengatur aliran sering kali harus beroperasi dalam berbagai kondisi lingkungan, yang dapat mencakup faktor-faktor ekstrem seperti suhu tinggi, tekanan tinggi, media korosif, dan zona berbahaya yang berisiko ledakan seperti minyak, air, udara serta gas. Setiap peralatan-peralatan yang digunakan dalam banyak industri tidaklah selalu dalam keadaan baik [10] [8].

Seiring berjalannya waktu, sistem perpipaan rentan mengalami masalah kebocoran terutama pada komponen *valve*, sehingga diperlukan perawatan secara optimal demi menunjang keandalan *valve* tersebut [2][11]. Kebocoran dapat terjadi pada sistem perpipaan melalui instalasi pipa yang kurang kedap selain itu memungkinkan terjadi pada bagian *valve* atau komponennya yang seringkali disebabkan oleh faktor-faktor seperti tekanan dari fluida, korosi, material yang mengalami degradasi, atau pemasangan yang tidak rapat [11][2].

Pada penelitian terdahulu terdapat *gap* penelitian yang dimana terdapat jurnal yang membahas hal serupa dengan judul ANALISA KERUSAKAN MAIN CONTROL VALVE PADA INSTALASI PIPA AIR Arief Baharsah et al [8]. Diketahui pada *control valve* tersebut terdapat *scratch* pada *seat* dan *discnya*, sedangkan penelitian ini membahas hingga ke *stem* yang mengalami keausan material komponen dan bagaimana cara mengatasinya.



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

Sehingga ditemukan kesimpulan bahwa kebocoran *valve* dapat terjadi pada beberapa bagian seperti *seat valve*, *stem plug* serta *packing*. Kondisi tersebut dapat disebabkan oleh berbagai faktor seperti keausan komponen akibat penggunaan dalam jangka waktu tertentu, korosi yang terjadi pada material *valve*, erosi akibat aliran fluida berkecepatan tinggi, serta kesalahan dalam proses pemasangan maupun perawatan *valve*. Permasalahan kebocoran *valve* tidak hanya menyebabkan penurunan efisiensi sistem, tetapi juga dapat menimbulkan kerugian operasional serta potensi bahaya terhadap keselamatan kerja apabila fluida yang dialirkan memiliki tekanan dan temperatur tinggi. Maka dari itu diperlukan penelitian untuk mengetahui akar penyebab kebocoran pada *control valve* tipe *globe valve* dengan menggunakan metode RCA (*Root Cause Analysis*) dengan *tools fishbone diagram*. Metode tersebut digunakan untuk mengidentifikasi faktor penyebab utama kerusakan komponen sehingga dapat dilakukan evaluasi dan improvisasi terhadap kondisi operasi maupun perawatan peralatan.

1.2. Tujuan Penulisan Laporan Tugas Akhir

Berdasarkan judul “Analisis Penyebab Kebocoran *Control Valve* Tipe *Globe Valve* Severn 5412 dengan Metode *Root Cause Analysis*”. Dari rumusan masalah yang sudah dituangkan pada sub-bab sebelumnya, berikut ini adalah tujuan penelitian yang ingin dicapai:

1. Mengidentifikasi faktor penyebab terjadinya kebocoran pada *control valve* tipe *globe valve* Severn 5412.
2. Mengevaluasi hasil perbaikan pada *control valve* tipe *globe valve* Severn 5412.
3. Memberikan rekomendasi usulan perbaikan dan tindakan pencegahan untuk meminimalkan terjadinya kebocoran pada *control valve* tipe *globe valve* Severn 5412.



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

1.3. Manfaat Penulisan Laporan Tugas Akhir

Adapun manfaat yang diharapkan penyusun dalam laporan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui faktor pengaruh yang menyebabkan terjadinya kebocoran pada *control valve*.
2. Meningkatkan efektivitas perbaikan terhadap kebocoran yang terjadi pada *control valve*.
3. Sebagai referensi dalam menangani kebocoran *control valve* bertipe *globe valve*.

Selain itu untuk menjaga fokus penelitian dan tetap tertuju pada tujuan yang ingin dicapai, maka batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini difokuskan pada analisis kebocoran yang terjadi pada *control valve* tipe *globe valve* severn 5412.
2. Analisis yang dilakukan hanya terbatas pada identifikasi penyebab kebocoran berdasarkan kondisi komponen *valve* seperti *seat valve*, *stem*, *packing*, dan *body valve*.
3. Penelitian ini tidak membahas perancangan atau desain ulang *valve*, dan pengukuran komponen, melainkan hanya melakukan analisis terhadap kerusakan atau kegagalan yang terjadi.
4. Data yang digunakan dalam penelitian diperoleh dari hasil observasi, dokumentasi, serta data operasional yang tersedia pada objek penelitian.
5. Penelitian ini hanya berfokus pada analisis penyebab kebocoran *valve* tanpa melakukan pengujian material secara laboratorium yang mendalam.
6. Penelitian ini dilakukan pada perusahaan penyedia jasa perawatan dan perbaikan (*service provider*) sehingga tidak mencakup pengambilan data operasional secara langsung dari pihak pengguna (*end user*) setelah



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

control valve dipasang kembali di lapangan.

7. Penelitian ini hanya menggunakan data dan informasi yang tersedia selama proses inspeksi, pembongkaran, perbaikan, dan pengujian (*testing*) di *workshop*.

1.4. Sistematika Penulisan Laporan Tugas Akhir

Dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini, penulis membagi menjadi 5 bab. Sistematika penulisan laporan adalah sebagai berikut:

1. **BAB I PENDAHULUAN** Bab ini membahas tentang latar belakang, tujuan penulisan, manfaat penulisan, metode penulisan, serta sistematika penulisan, dan sistematika penulisan laporan tugas akhir.
2. **BAB II TINJAUAN PUSTAKA** Bab ini berisi landasan teori yang mendukung penelitian tentang *control valve*, komponen *control valve*, kondensasi, kebocoran, oksigen. Sebagai acuan literatur dalam melakukan pembahasan penelitian terhadap permasalahan yang berkaitan.
3. **BAB III METODOLOGI Pengerjaan** Bab ini berisi cara untuk mengetahui hasil dari suatu permasalahan, yang meliputi langkah-langkah pengerjaan, prosedur pengambilan data atau sampel dan juga teknik analisis sampel.
4. **BAB IV PEMBAHASAN** Bab ini berisi hasil penelitian dan pembahasan mengenai identifikasi masalah, analisis penyebab kebocoran, analisis kondisi komponen, serta perbandingan data *before* dan *after service*.
5. **BAB V PENUTUP** Bab ini berisi kesimpulan yang dapat diambil dan saran-saran yang dapat diberikan berdasarkan hasil tinjauan.
6. **DAFTAR PUSTAKA** Pada bagian Daftar Pustaka berisikan referensi yang digunakan dalam penyusunan laporan tugas akhir.
7. **LAMPIRAN** Berisi data pendukung penelitian seperti hasil evaluasi perbaikan dan dokumentasi.



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

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada unit *Control Valve* Tipe *Globe Valve Severn 5412* dengan judul “ANALISIS PENYEBAB KEBOCORAN *CONTROL VALVE* TIPE *GLOBE VALVE* SEVERN 5412 DENGAN METODE *ROOT CAUSE ANALYSIS*”, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil identifikasi menggunakan metode *Root Cause Analysis* (RCA) dengan bantuan *fishbone diagram*, kebocoran pada *Control Valve* tipe *Globe Valve Severn 5412* ditandai oleh munculnya fenomena kondensasi pada *outlet piping* yang mengindikasikan adanya kebocoran internal. Hasil inspeksi menunjukkan bahwa kebocoran disebabkan oleh kerusakan dan keausan pada komponen internal *valve* sehingga kemampuan *sealing* mengalami penurunan.
2. Hasil analisis menunjukkan bahwa faktor penyebab kebocoran dipengaruhi oleh aspek *Man, Method, Machine, Material*, dan *Environment*. Dari keempat faktor tersebut, *Material* merupakan faktor yang paling dominan, yaitu ketidakmampuan material pada komponen trim untuk menahan kontak antar komponen selama operasi sehingga menyebabkan keausan pada permukaan *sealing* dan memicu terjadinya kebocoran internal.
3. Evaluasi hasil perbaikan menunjukkan bahwa proses *machining* dan *hardfacing* menggunakan material *Stellite-6* pada komponen *seat* dan *plug stem* berhasil meningkatkan kemampuan *sealing control valve*. Hasil *shell test/hydro test* sesuai standar API 598 menunjukkan bahwa *control valve* tidak lagi mengalami kebocoran, sehingga fungsi dan keandalan *valve* berhasil dipulihkan sesuai dengan standar operasional.



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

5.2. Saran

Saran yang dapat penyusun sampaikan guna penanganan yang lebih baik dan penyempurnaan penelitian serupa di masa depan adalah sebagai berikut:

1. Disarankan untuk melakukan inspeksi dan monitoring secara berkala terhadap kondisi komponen internal *control valve*, khususnya pada komponen yang berhubungan langsung dengan fungsi *sealing*.
2. Jika terjadi kebocoran yang sama disarankan untuk melakukan dokumentasi hasil inspeksi, pengukuran, dan *histori* perbaikan secara lengkap untuk keperluan tracking penyebab masalah guna mempermudah proses evaluasi dan efektivitas waktu yang efisien apabila terjadi kegagalan serupa di masa mendatang.
3. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan melakukan analisis yang lebih mendalam terhadap parameter proses perbaikan seperti *machining*, toleransi komponen, dan pengukuran dimensi sehingga dapat diperoleh pemahaman yang lebih komprehensif mengenai pengaruh proses repair terhadap performa *control valve*.

**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

DAFTAR PUSTAKA

- [1] L. Rahmayanti, D. M. Rahmah, and D. Larashati, "ANALISIS PEMANFAATAN SUMBER DAYA ENERGI MINYAK DAN GAS BUMI DI INDONESIA," *J. Sains Edukatika Indones.*, vol. 3, no. 2, pp. 9–16, 2021.
- [2] A. Slamet, F. S. Saputro, W. I. Nugroho, and Z. Abidin, "Mesin Uji Proses Hydrotest pada Gate Valve Ukuran 3" – 8" Kelas 150 Guna Mempersingkat Waktu Pengujian," *J. Rekayasa Mesin*, vol. 17, no. 1, p. 179, 2022, doi: 10.32497/jrm.v17i1.3461.
- [3] R. Arman, Y. Mahyoedin, K. Kaidir, and N. Desilpa, "Studi Aliran Air Pada Ball Valve Dan Butterfly Valve Menggunakan Metode Simulasi Computational Fluid Dynamics," *J. Kaji. Tek. Mesin*, vol. 4, no. 1, pp. 38–49, 2019, doi: 10.52447/jktm.v4i1.1474.
- [4] M. A. & P. E. Y. M. R. Majid, "Jurnal Pendidikan Teknik Mesin Undiksha," *J. Pendidik. Tek. Mesin Undiksha*, vol. 9, no. 2, pp. 124–133, 2021.
- [5] Y. Sumaryo, "ANALISIS PERBANDINGAN KERUGIAN HEAD LOSS PADA GATE VALVE DAN BALL VALVE," 2020, [Online]. Available: [https://eprints.unwahas.ac.id/4153/1/Yusuf Sumaryo_19103011092_Teknik Mesin.pdf](https://eprints.unwahas.ac.id/4153/1/Yusuf%20Sumaryo_19103011092_Teknik%20Mesin.pdf)
- [6] M. A. Syahputra, "Laporan kerja praktek sistem kerja kontrol valve terhadap kontroltemperaturpadatankfarmdipt.pacificmedan industri di susun oleh ;," 2021, [Online]. Available: [https://repository.uma.ac.id/bitstream/123456789/19333/1/188120032 - Muhammad Akbar Syahputra - LKP.pdf](https://repository.uma.ac.id/bitstream/123456789/19333/1/188120032%20Muhammad%20Akbar%20Syahputra%20-%20LKP.pdf)
- [7] A. Bhatia, "Control Valve Basics: Sizing and Selection Course No: M04-034 Credit: 4 PDH," *Contin. Educ. Dev. Inc*, no. 877, 2014, [Online]. Available: www.cedengineering.com
- [8] A. Baharsah, M. Yunus, and D. Suryana, "Analisa Kerusakan Main Control Valve Pada Instalasi Pipa Air," *Austenit*, vol. 8, pp. 13–18, 2016, [Online]. Available: <https://www.jurnal.polsri.ac.id/index.php/austenit/article/view/855>
- [9] Mandanaka, Tadv, and Raiyani, "Review on Modeling and FEA Analysis of Ball Valve," *Int. J. Eng. Dev. Res.*, vol. 4, no. 03, p. 39, 2016.
- [10] S. Liu, T. Zhao, and D. Zhang, "Fault Detection of Flow Control Valves Using Online LightGBM and STL Decomposition," *Actuators*, vol. 13, no. 6, 2024, doi: 10.3390/act13060222.
- [11] A. K. Yusim, M. A. Fadila, and S. Sarwoko, "Proses Pengujian Kebocoran Valve Pada Km. Kendhaga Nusantara Menggunakan Hydrostatic Pressure



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

- Test,” *Zo. Laut J. Inov. Sains Dan Teknol. Kelaut.*, vol. 2, no. 3, pp. 78–83, 2020, doi: 10.62012/zi.v1i3.11457.
- [12] H. Suharyadi, A. J. Dulfi, T. S. Soegiarto, and A. H. Zulfaqar, “Perancangan Sistem Perpipaan untuk Fluida Mogas Dari Tangki TK0305 ke Pipa Header Suction Pompa 33LP0001,” *J. Nas. Pengelolaan Energi MigasZoom*, vol. 4, no. 1, pp. 19–26, 2022, doi: 10.37525/mz/2022-1/358.
- [13] A. Saiful, G. Soebiyakto, and N. Finahari, “Analisis Kavitas dan Karakteristik Aliran Buka-an Katup Globe Valve Menggunakan Simulasi Solidworks,” *V-MAC (Virtual Mech. Eng. Artic.*, vol. 9, no. 1, pp. 19–28, 2024, doi: 10.36526/v-mac.v9i1.3533.
- [14] S. K. Venkata and S. Rao, “Fault detection of a flow control valve using vibration analysis and support vector machine,” *Electron.*, vol. 8, no. 10, 2019, doi: 10.3390/electronics8101062.
- [15] E. Jeong, J. H. Yang, and S. C. Lim, “Deep Neural Network for Valve Fault Diagnosis Integrating Multivariate Time-Series Sensor Data,” *Actuators*, vol. 14, no. 2, 2025, doi: 10.3390/act14020070.
- [16] A. David Olugbenga, O. Muniru Olajide, and A. Philip Adesola, “STABILITY ANALYSIS OF GLOBE VALVE USING CLASSICAL TECHNIQUES,” 2020.
- [17] K. Sotoodeh, “A Review of Valve Stem Sealing to Prevent Leakage from the Valve and Its Effect on Valve Operation,” *J. Fail. Anal. Prev.*, vol. 21, no. 1, pp. 9–16, 2021, doi: 10.1007/s11668-020-01050-1.
- [18] W. Smith, P. & Zappe, R., *Valve Selection Handbook Engineering Fundamentals for Selecting the Right Valve Design fro Every Industrial Flow Application Fifth Edition*, vol. 6, no. 0. 2004.
- [19] K. Sotoodeh, “Failure Modes and Preventive Strategies in Control Valves Operating Under Harsh Conditions: A Comprehensive Analysis,” *J. Fail. Anal. Prev.*, vol. 25, no. 4, pp. 1483–1493, 2025, doi: 10.1007/s11668-025-02263-y.
- [20] Y. T. Situngkir, A. Widya Pramono, S. Priyono, F. Teknik, and P. Lestari Banten Energi, “Analisis Kegagalan Material Stem Control Valve Desuperheater PLTU 1x660 Mw PT.Lestari Banten Energi,” *J. Power Plant*, vol. 8, no. 2, pp. 100–109, 2020, [Online]. Available: <https://doi.org/10.33322/powerplant.v8i2.1509>
- [21] M. Ursula, “Laporan Praktikum Instrumentasi Air To Closes (Atc) Control Valve,” vol. 3, no. November 2016.
- [22] V. Siddharth, T. Jamwal, A. Khare, P. Khanna, N. Madaan, and D. K. Sharma,



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

“Third-party audit of Medical Gas Pipeline System (MGPS) in healthcare facilities: An important tool for quality improvement in provisioning of medical gas services,” *Indian J. Anaesth.*, vol. 69, no. 7, pp. 718–721, 2025, doi: 10.4103/ija.ija_1255_24.

- [23] D. Beysens, “The formation of dew,” *Atmos. Res.*, vol. 39, no. 1–3, pp. 215–237, 1995, doi: 10.1016/0169-8095(95)00015-J.
- [24] Y. Camaraza-Medina, A. Hernandez-Guerrero, J. L. Luviano-Ortiz, K. Mortensen-Carlson, O. M. Cruz-Fonticiella, and O. F. García-Morales, “New model for heat transfer calculation during film condensation inside pipes,” *Int. J. Heat Mass Transf.*, vol. 128, pp. 344–353, 2019, doi: 10.1016/j.ijheatmasstransfer.2018.09.012.
- [25] S. Li, W. Cai, J. Chen, H. Zhang, and Y. Jiang, “Numerical study on the flow and heat transfer characteristics of forced convective condensation with propane in a spiral pipe,” *Int. J. Heat Mass Transf.*, vol. 117, pp. 1169–1187, 2018, doi: 10.1016/j.ijheatmasstransfer.2017.10.080.
- [26] B. Sun, S. Ghatage, G. M. Evans, T. Bhatelia, R. P. Utikar, and V. K. Pareek, “Dynamic study of frost formation on cryogenic surface,” *Int. J. Heat Mass Transf.*, vol. 150, 2020, doi: 10.1016/j.ijheatmasstransfer.2020.119372.
- [27] A. P. Pacsi *et al.*, “Equipment leak detection and quantification at 67 oil and gas sites in the Western United States,” *Elementa*, vol. 7, no. 1, 2019, doi: 10.1525/elementa.368.
- [28] N. Widya Satya, S. Mudiantoro, and W. Winarto, “Bond strength, hardness, and microstructure analysis of stellite coating applied on 410 steel surface using flame spray, plasma spray, and high-velocity oxyfuel spray process,” *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 924, no. 1, 2020, doi: 10.1088/1757-899X/924/1/012016.
- [29] A. Ardi, S., & Hidayat, “OTOMATISASI SISTEM KONTROL MESIN TURNING HEAD NTVS-485 BERBASIS SISTEM KENDALI PLC OMRON CS1G-CPU42H,” 2015. [Online]. Available: <https://repository.polytechnic.astra.ac.id/files/original/4665f769dc40d3d9fbe705b22defaa75283c914c.pdf>
- [30] A. Kiatisereekul, T. Siripongsakul, and K. Fakpan, “Erosion Behavior of Stellite-6 and WC-12Co Coatings on SA213-T22 Boiler Steel,” *Coatings*, vol. 13, no. 8, 2023, doi: 10.3390/coatings13081444.
- [31] G. Christensen *et al.*, “Hydrogen bonding enhanced thermally conductive carbon nano grease,” *Synth. Met.*, vol. 259, no. October 2019, pp. 4–9, 2020, doi: 10.1016/j.synthmet.2019.116213.



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

- [32] Heriyawan, M. Kevin, M. Nazar, and N. Hakiki, “Desain Standar dan Kendali Mutu Standar API,” pp. 0–22, 2019.
- [33] American Petroleum Institute, “Valve Inspection and Testing API STANDARD 598 ELEVENTH EDITION,” *API Stand.*, no. 598, p. 1, 2023.
- [34] M. A. Sitompul, “Implementasi Metode Root Cause Analysis (RCA) untuk Mengendalikan Reject Produk NP Project di PT. XYZ,” *J. Manuf. Ind. Eng. Technol.*, vol. 3, no. 2, pp. 83–92, 2024, doi: 10.30651/mine-tech.v3i2.24157.
- [35] N. Susendi, A. Suparman, and I. Sopyan, “Kajian Metode Root Cause Analysis yang Digunakan dalam Manajemen Risiko di Industri Farmasi,” *Maj. Farmasetika*, vol. 6, no. 4, p. 310, 2021, doi: 10.24198/mfarmasetika.v6i4.35053.
- [36] K. Mobley, R., *An introduction to predictive maintenance*, vol. 42, no. 6. 2002.
- [37] Fluid Controls Institute, “AMERICAN NATIONAL STANDARD CONTROL VALVE SEAT LEAKAGE,” 2006.

**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

LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi Control Valve

