



© 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

LAPORAN PERAKTIK KERJA LAPANGAN

EVALUASI KESEUAIAN KAPASITAS POMPA CVC *CONDENSATE* TERHADAP PENINGKATAN PRODUKSI DI *AUTOMATIC WELL TEST* AREA X PT PERTAMINA HULU ROKAN



Disusun oleh :

Muhammad Ghaza Al Ghozali

NIM 2202441034

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

PROGRAM STUDI

D4 TEKNOLOGI REKAYASA PEMELIHARAAN ALAT BERAT

JURUSAN TEKNIK MESIN

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA 2025



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

**LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN PRAKTIK KERJA
LAPANGAN**

Dengan Judul:

**EVALUASI KESEUAIAN KAPASITAS POMPA CVC
CONDENSATE TERHADAP PENINGKATAN PRODUKSI DI
AUTOMATIC WELL TEST AREA X PT PERTAMINA HULU
ROKAN**

Oleh :

Muhammad Ghaza Al Ghozali 2202441034 Teknologi Rekayasa
Pemeliharaan Alat Berat

JURUSAN TEKNIK MESIN

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

Tanggal Praktik : 6 Oktober – 5 Desember 2025

Mengetahui:

Pembimbing Industri *On*

Kamis, 15 Januari 2026

Job Training

Dosen Pembimbing *On Job*

PT Pertamina Hulu Rokan

Training Politeknik Negeri Jakarta

Pandhu Prabowo Jati
Facility Engineer ECE SLS & HO

Dr. Sonki Prasetya, S.T., M.Sc.
NIP. 197512222008121003



© 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

LEMBAR PENGESAHAN

PT. PERTAMINA HULU ROKAN

Nama : Muhammad Ghaza Al Ghozali
NIM : 2202441034
Program Studi : Teknologi Rekayasa Pemeliharaan Alat Berat
Jurusan : Teknik Mesin
Perguruan Tinggi : Politeknik Negeri Jakarta
Tanggal Praktik : 6 Oktober 2025 – 5 Desember 2025

Menyetujui:

Depok, 15 Januari 2026

Ketua Jurusan Teknik Mesin
Politeknik Negeri Jakarta

Kepala Program Studi Teknologi
Rekayasa Pemeliharaan Alat Berat



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

NIP. 197602252000121002

Muhammad Todaro, S.T., M.Tr.T.

NIP. 199105012024061003



KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji dan syukur penulis sampaikan kepada Allah SWT karena dengan ridho-nya, akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“EVALUASI KESEUAIAN KAPASITAS POMPA CVC CONDENSATE TERHADAP PENINGKATAN PRODUKSI DI *AUTOMATIC WELL TEST AREA X PT PERTAMINA HULU ROKAN*”** Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Pemeliharaan Alat Berat Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.

Penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang tiada terhingga kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa yang telah kasih dan kesehatan serta karunia-Nya sehingga kegiatan *On Job Training* dan laporan *On Job Training* ini dapat terselesaikan.
2. Bapak, Ibu, dan keluarga yang selalu memberikan dukungan serta doa yang tidak pernah lepas.
3. Bapak Dr. Fuad Zainuri, S.T., M.Si. selaku ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
4. Bapak Muhammad Todaro, S.T., M.Tr.T.. selaku ketua program studi Teknologi Rekayasa Pemeliharaan Alat berat.
5. Bapak Dr. Sonki Prasetya, S.T., M.Sc. Selaku Dosen pembimbing yang telah memberi saran, masukan dan arahnya selama pelaksanaan *On Job Training*.
6. Bapak Evi Oktavia selaku manager *Early Concept Enginnering SLS & HO*
7. Bapak Pandu Prabowo Jati *Facility Enginner Early Concept Enginnering SLS & HO* selaku Mentor industri.
8. Bapak Aditya Darmadi selaku *Mechanical Enginner Early Concept Enginnering SLS & HO* selaku Mentor industri.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang konstruktif untuk

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

perbaikan di masa mendatang. Semoga laporan ini dapat memberikan manfaat dan informasi yang berguna bagi para pembaca.

Jakarta, 09 Desember 2025

Salam Hormat Penulis

Muhammad Ghaza Al Ghozali

NIM :2202441034



- 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

KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Pengertian <i>On Job Training</i>	2
1.3 Ruang Lingkup.....	3
1.4 Tujuan dan Manfaat On Job Training	3
1.4.1 Tujuan Umum	3
1.4.2 Tujuan Khusus.....	3
1.5 Manfaat <i>On Job Training</i> (OJT).....	4
1.5.1 Manfaat bagi Mahasiswa	4
1.5.2 Manfaat bagi Perguruan Tinggi	4
1.5.3 Manfaat bagi Perusahaan	4
BAB II GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN.....	5
2.1 Sejarah Perusahaan.....	5
2.2 Filosofi Logo Perusahaan.....	6
2.3 Visi dan Misi Perusahaan.....	7
2.4 Tata Nilai Akhlak	7
2.5 Struktur Organisasi.....	8
2.6 Lokasi Perusahaan.....	10
2.7 Divisi Penempatan	10
BAB III DASAR TEORI DAN METODOLOGI PENELITIAN.....	15
3.1 Pompa.....	15
3.1.1 Pompa Sentrifugal.....	15
3.2 <i>Automatic Well Testing</i> (AWT)	17
3.2.1 <i>Casing Vapor Collection</i> (CVC)	17
3.2.2 Kondensat.....	18

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

3.3 Kerangka Pemikiran.....	18
3.4 Pengumpulan Data Lapangan	19
3.4.1 Data Aliran Fluida	20
3.4.2 Data spesifikasi Pompa Lapangan	20
3.5 Analisis Awal Menggunakan Pendekatan 5W + 1H.....	21
3.6 <i>Root Cause Analysis (RCA) Overload</i> Pompa Sentrifugal.....	23
3.7 Analisis Data	25
3.8 Analisis Dampak <i>Overload</i> pada Pompa.....	25
3.9 <i>Resizing</i> Pompa	26
3.10 Kriteria Solusi yang Diharapkan Perusahaan.....	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	29
4.1 Bentuk Kegiatan.....	29
4.1.1 Waktu Kegiatan	30
4.1.2 Tempat Pelaksanaan	31
4.2 Kejadian dan Kronologis Masalah Yang di Temukan	31
4.3 Identifikasi Permasalahan Menggunakan Pendekatan 5W + 1H.....	33
4.4 Harapan dan Indikator Solusi dari Perusahaan	35
4.5 Metode Analisis Permasalahan	36
4.6 Prosedur Kerja.....	37
4.7 Pembahasan Hasil Perhitungan	46
4.7.1 Kecepatan Volume Fluida	47
4.7.2 Dimensi Pipa	47
4.7.3 Sistem pendistribusian fluida	48
4.7.4 <i>Head</i> Total Pompa	48
4.7.5 Daya Pompa dan Daya Motor	48
4.7.6 <i>Net Positive Suction Head (NPSH)</i>	49
4.8 Analisis Penyebab Permasalahan	49
4.9 Penentuan Akar Penyebab.....	53
4.10 Perbaikan Masalah	55
4.11 Kendala Pekerjaan dan Pemecahannya	56
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	58



© 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

5.1 Kesimpulan	58
5.2 Saran.....	59
DAFTAR PUSTAKA	60
LAMPIRAN.....	61





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 GAMBAR

Gambar 2. 1 Logo PT. Pertamina Hulu Rokan	6
Gambar 2. 2 Logo AKHLAK.....	7
Gambar 2. 3 Struktur Organisasi PT. Pertamina Hulu Energi	8
Gambar 2. 4 Struktur Organisasi Divisi.....	9
Gambar 2. 5 Lokasi Perusahaan.....	10
Gambar 3. 1 Pompa Sentrifugal.....	16
Gambar 3. 2 Grafik Data Aliran Fluida Kondensat.....	20
Gambar 4. 1 Pakaian APD yang di Pakai di AWT.....	38
Gambar 4. 2 Pengambilan Data Pompa di AWT.....	39
Gambar 4. 3 Presentasi Hasil Perhitungan.....	46
Gambar 4. 4 Diskusi Hasil Presentasi dan Perhitungan.....	47
Gambar 4. 5 Fishbone Diagram	50



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

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

PT.Pertamina Hulu Rokan (PHR) merupakan salah satu anak perusahaan subholding Pertamina Hulu Energi (PHE) yang berfokus pada kegiatan eksplorasi dan produksi minyak serta gas bumi di wilayah kerja Rokan (WK Rokan), Provinsi Riau. WK Rokan dikenal sebagai salah satu blok migas paling produktif di Indonesia, dengan kontribusi mencapai sekitar 24% terhadap total produksi minyak nasional. Peran strategis ini menjadikan WK Rokan sebagai tulang punggung produksi migas nasional, sekaligus pendorong utama dalam upaya menjaga ketahanan energi Indonesia. (Widarsono, 2021)

Dalam menjalankan operasinya, PT Pertamina Hulu Rokan berkomitmen untuk menerapkan prinsip *Operational Excellence* (OE) dan efisiensi energi pada seluruh aspek kegiatan produksi. Salah satu tantangan utama yang dihadapi saat ini adalah bagaimana menjaga keandalan dan efisiensi sistem peralatan permukaan (*surface facilities*) di tengah upaya peningkatan kapasitas produksi. Seiring dengan bertambahnya jumlah sumur aktif dan peningkatan laju produksi fluida, beban operasional pada peralatan utama termasuk pompa sentrifugal juga meningkat secara signifikan.

Pompa sentrifugal merupakan salah satu komponen vital dalam sistem produksi minyak bumi, yang berfungsi untuk memindahkan fluida (*crude oil*, *condensate*, atau campuran fluida produksi lainnya) dari satu titik ke titik lain dengan tekanan dan laju alir tertentu. Kinerja pompa yang optimal sangat bergantung pada kesesuaian antara kapasitas pompa (*pump capacity*) dengan kebutuhan sistem (*system requirement*). Jika terjadi ketidaksesuaian antara keduanya, maka pompa dapat bekerja di luar titik efisiensi terbaiknya (*Best Efficiency Point/BEP*).

Permasalahan teknis muncul di fasilitas AWT X, di mana terdapat dua unit pompa utama yang melayani alur produksi. Saat ini, terjadi peningkatan target kapasitas produksi yang sangat signifikan, yaitu dari 7.200 BPD (setara 210 GPM) naik menjadi 12.000 BPD (setara 350 GPM). Kondisi beban puncak ini



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

terpantau terjadi setiap hari pada pukul 10.00 hingga 14.00. Peningkatan laju alir sebesar 66% ini berdampak langsung pada penurunan performa pompa secara ekstrem. Berdasarkan data evaluasi awal, efisiensi hidrolis pompa menurun tajam dari 61,5% menjadi hanya 35%.

Peningkatan kapasitas produksi minyak di Wilayah Kerja (WK) Rokan menuntut keandalan sistem fasilitas produksi, khususnya sistem pemompaan, agar mampu beroperasi secara efisien dan aman. Seiring meningkatnya laju produksi, pompa yang tidak disesuaikan kapasitasnya berpotensi bekerja di luar titik efisiensi optimal, sehingga menyebabkan peningkatan beban kerja, penurunan efisiensi, percepatan keausan, serta meningkatnya risiko kerusakan mendadak yang dapat membahayakan area operasi dan mengganggu pendapatan minyak harian.

Oleh karena itu, analisis ukuran pompa (*pump sizing*) menjadi langkah penting untuk memastikan kesesuaian kapasitas pompa dengan kondisi operasi aktual. Analisis ini dilakukan berdasarkan parameter utama seperti laju aliran, tekanan *suction* dan *discharge*, *Total Dynamic Head* (TDH), serta karakteristik fluida. Hasil perhitungan kemudian dibandingkan dengan spesifikasi pompa eksisting guna mengevaluasi kinerjanya. Dalam kegiatan ini, penulis mendapatkan penugasan dari mentor industri untuk melakukan perhitungan tekanan hisap, debit aliran, dan TDH sebagai dasar penentuan spesifikasi pompa yang tepat, sehingga peningkatan produksi minyak dapat tercapai secara optimal, efisien, dan aman.

1.2 Pengertian *On Job Training*

Program Praktek Kerja Industri/Lapangan ataupun *On Job Training* adalah suatu kegiatan pembelajaran di lapangan yang bertujuan untuk memperkenalkan dan menumbuhkan kemampuan mahasiswa dalam dunia kerja nyata. Pembelajaran ini terutama dilaksanakan melalui hubungan yang intensif antara peserta program Praktek Kerja Industri/Lapangan dan tenaga pembinanya di industri/perusahaan.



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 Ruang Lingkup

Pada kegiatan *On Job Training* di PT Pertamina Hulu Rokan, Penulis ditempatkan di Divisi *Early Concept Engineering SLS & HO*. Secara umum pekerjaan yang dilakukan adalah memastikan keandalan pada setiap fasilitas *Well Production* di *Minas Field (SLS)* dan juga *Duri Field (HO)* yaitu dimulai dari Sumur produksi hingga fasilitas pengiriman, kemudian melakukan inspeksi dan evaluasi serta merencanakan tindakan pemeliharaan sesuai dengan hasil inspeksi.

1.4 Tujuan dan Manfaat On Job Training

Laporan kegiatan *On The Job Training* ini memiliki tujuan dan manfaat sebagai berikut:

1.4.1 Tujuan Umum

Melakukan evaluasi teknis dan perhitungan sistem pemompaan (*pump sizing*) pada fasilitas di AWT X PT Pertamina Hulu Rokan guna memastikan kesesuaian kapasitas pompa dengan peningkatan laju produksi fluida, demi menjaga efisiensi energi, keandalan peralatan, dan optimalisasi produksi minyak.

1.4.2 Tujuan Khusus

1. Menentukan strategi mitigasi dan langkah di AWT X guna mengakomodasi peningkatan target produksi dari 7.200 BPD (210 GPM) menjadi 12.000 BPD (350 GPM) secara aman.
2. Mendapatkan nilai *Total Dynamic Head (TDH)*, Daya Pompa, Daya Motor, dan *Net Positive Suction Head (NPSH)*
3. Menentukan ukuran dan spesifikasi pompa yang tepat (*pump sizing*) untuk menjamin efisiensi energi dan kelancaran produksi minyak harian.



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

1.5 Manfaat *On Job Training* (OJT)

1.5.1 Manfaat bagi Mahasiswa

1. Meningkatkan keterampilan langkah *Preventive Maintenance* yang telah dipelajari pada saat perkuliahan
2. Meningkatkan keterampilan dalam *Problem Solving dan Penerapan* mekanika Fluida
3. Memperoleh dan meningkatkan *soft skills* dan *hard skills* di dalam dunia kerja
4. Menambah wawasan, pengetahuan dan pengalaman untuk dipergunakan dalam dunia kerja.

1.5.2 Manfaat bagi Perguruan Tinggi

1. Sebagai bahan evaluasi atas kurikulum yang selama ini diterapkan dengan kebutuhan teori dan praktek di dunia kerja. Untuk memperlihatkan sejauh mana tujuan dari institusi telah tercapai yaitu menghasilkan lulusan yang berkualitas dan berorientasi internasional.

1.5.3 Manfaat bagi Perusahaan

- a. Membantu pekerjaan dalam melaksanakan kegiatan rutinnnya.
- b. Sebagai salah satu cara untuk menentukan kualifikasi tenaga kerja yang di butuhkan oleh pekerjaan.
- c. Merupakan sarana untuk melakukan suatu jalinan kerjasama yang baik antara perguruan tinggi dan perusahaan yang terkait.



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 IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Bentuk Kegiatan

Bentuk kegiatan berfokus pada penanganan permasalahan *overload* dan ketidaksesuaian kapasitas pompa sentrifugal *CVC Condensate* yang terjadi pada fasilitas *Automatic Well Test (AWT) Area X*. Kegiatan ini merupakan bagian dari upaya evaluasi dan peningkatan keandalan sistem pemompaan yang dilakukan untuk memastikan aliran kondensat dapat diakomodasi sesuai dengan kebutuhan operasi yang terus meningkat. Kegiatan dimulai dari proses pengamatan kondisi operasi pompa di lapangan, yang meliputi pemantauan laju alir fluida melalui *control room*, pencatatan tekanan *suction* dan *discharge*, serta pengumpulan data jam operasi pompa. Dari hasil pengamatan tersebut, diketahui bahwa pompa beroperasi pada debit yang melebihi kapasitas desain, sehingga berpotensi menimbulkan kondisi *overload*.

Setelah dilakukan pengumpulan data operasi, kegiatan dilanjutkan dengan peninjauan spesifikasi teknis pompa eksisting, meliputi kapasitas alir, head, daya motor, putaran, diameter impeller, serta kurva karakteristik pompa. Pada tahap ini ditemukan adanya ketidaksesuaian antara kapasitas pompa dengan kebutuhan sistem aktual, yang menyebabkan pompa bekerja di luar kondisi *Best Efficiency Point (BEP)*. Kondisi tersebut menjadi indikasi awal bahwa sistem pemompaan memerlukan evaluasi lebih lanjut untuk mencegah penurunan efisiensi dan potensi kerusakan komponen pompa.

Sebagai tindak lanjut dari permasalahan tersebut, dilakukan serangkaian kegiatan analisis yang melibatkan perhitungan hidraulik sistem, evaluasi *Total Dynamic Head (TDH)*, serta perbandingan antara kurva pompa dan kurva sistem. Kegiatan ini dilaksanakan secara bertahap dengan melibatkan *engineer*, mentor teknis, serta personel operasi sebagai sumber informasi utama terkait kondisi lapangan. Selain itu, koordinasi juga dilakukan dengan tim operasi untuk menyesuaikan kondisi pemompaan selama proses evaluasi berlangsung. Seluruh



rangkaian kegiatan tersebut menjadi dasar dalam pelaksanaan analisis permasalahan dan penentuan solusi *resizing* pompa, yang bertujuan untuk menyesuaikan kapasitas pompa dengan kebutuhan sistem, mengurangi risiko *overload*, serta meningkatkan efisiensi dan keandalan operasi fasilitas AWT.

4.1.1 Waktu Kegiatan

Waktu kegiatan analisis dan perencanaan *resizing* pompa pada fasilitas *Automatic Well Test* (AWT) Area X dilaksanakan selama lima hari kerja, yaitu pada tanggal 14 hingga 20 Oktober 2025. Seluruh rangkaian kegiatan dilakukan dalam jam kerja normal perusahaan, yaitu mulai pukul 07.00 hingga 16.00 WIB setiap harinya. Kegiatan ini direncanakan secara bertahap untuk memastikan proses pengumpulan data, analisis, dan penyampaian hasil dapat berjalan secara sistematis dan terstruktur.

Pada hari pertama, kegiatan difokuskan pada pengambilan data lapangan yang dilaksanakan langsung di lokasi AWT Area X. Aktivitas yang dilakukan meliputi observasi kondisi operasi pompa, pencatatan laju alir fluida melalui control room, serta pengumpulan data pendukung terkait kondisi sistem pemompaan. Selanjutnya, pada hari kedua hingga hari keempat, Pada tahap ini dilakukan pengolahan dan analisis data, termasuk perhitungan kapasitas pompa, evaluasi *Total Dynamic Head* (TDH), analisis titik operasi pompa terhadap kurva sistem, serta penentuan alternatif solusi yang paling sesuai dengan kondisi lapangan dan kriteria perusahaan.

Pada hari terakhir, kegiatan diakhiri dengan pelaksanaan presentasi hasil analisis yang mencakup pemaparan hasil perhitungan, evaluasi kondisi pompa eksisting, serta rekomendasi pemilihan spesifikasi pompa baru yang sesuai dengan kebutuhan sistem. Presentasi ini dilakukan bersama para perwira dan pekerja di Divisi *Early Concept Engineering* sebagai forum diskusi dan validasi teknis terhadap hasil pekerjaan yang telah dilakukan. Seluruh rangkaian kegiatan selama lima hari kerja tersebut berjalan sesuai dengan rencana dan menjadi dasar dalam penyusunan rekomendasi teknis *resizing* pompa untuk meningkatkan keandalan dan efisiensi sistem pemompaan di fasilitas AWT.

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

4.1.2 Tempat Pelaksanaan

Kegiatan *On the Job Training* (OJT) dilaksanakan di Kantor Teladan Area Camp Duri PT Pertamina Hulu Rokan, yang merupakan salah satu pusat kegiatan perkantoran dan operasional perusahaan. Kantor Teladan berfungsi sebagai lokasi kerja bagi beberapa divisi strategis, termasuk Divisi *Early Concept Engineering*, yang menjadi divisi utama tempat pelaksanaan OJT. Di lokasi ini, berbagai aktivitas perencanaan, evaluasi teknis, serta pengembangan konsep rekayasa dilakukan sebagai bagian dari dukungan terhadap kegiatan operasi dan produksi perusahaan.

Selain Divisi *Early Concept Engineering*, Kantor Teladan Area Camp Duri juga menjadi tempat berkantornya beberapa divisi lain yang memiliki peran penting dalam mendukung operasional lapangan PT Pertamina Hulu Rokan. Keberadaan berbagai divisi dalam satu lokasi memungkinkan terjadinya koordinasi dan pertukaran informasi secara efektif antar fungsi kerja. Lingkungan kerja ini memberikan kesempatan bagi peserta OJT untuk memahami alur kerja lintas divisi, serta memperoleh wawasan yang lebih luas mengenai proses perencanaan dan pengambilan keputusan teknis di lingkungan industri hulu migas.

4.2 Kejadian dan Kronologis Masalah Yang di Temukan

Pada kegiatan evaluasi sistem pemompaan kondensat di fasilitas *Automatic Well Test* (AWT) Area X PT Pertamina Hulu Rokan, ditemukan permasalahan operasional berupa *overload* dan ketidaksesuaian kapasitas pompa sentrifugal terhadap kebutuhan sistem aktual. Permasalahan ini menjadi perhatian utama Divisi *Early Concept Engineering* karena berpotensi menurunkan efisiensi sistem pemompaan serta meningkatkan risiko kerusakan peralatan apabila dibiarkan berlangsung dalam jangka panjang. Indikasi awal permasalahan terlihat dari data operasi yang menunjukkan bahwa laju alir aktual pompa telah melampaui kapasitas desain yang direkomendasikan.

Secara kronologis, kegiatan dimulai dengan tahap diskusi awal bersama perwira dan mitra kerja di tim *Early Concept Engineering* untuk menentukan



permasalahan teknis yang akan dianalisis. Dari hasil diskusi tersebut, disepakati bahwa fokus analisis diarahkan pada kondisi pompa di beberapa fasilitas AWT yang menunjukkan kecenderungan beroperasi di luar batas optimal. Selanjutnya dilakukan identifikasi masalah untuk mengenali karakteristik permasalahan secara lebih jelas, termasuk indikasi *overload*, pergeseran titik operasi pompa dari *Best Efficiency Point* (BEP), serta potensi dampaknya terhadap keandalan sistem.

Tahap berikutnya adalah studi permasalahan, yang bertujuan untuk memahami kondisi sistem pemompaan secara komprehensif dan menelusuri kemungkinan akar penyebab terjadinya ketidaksesuaian kapasitas pompa. Dalam tahap ini, penulis mulai mengaitkan kondisi operasional aktual dengan teori pemompaan dan standar teknis yang berlaku. Untuk mendukung analisis tersebut, dilakukan pengumpulan data yang terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui inspeksi dan observasi langsung terhadap sistem pemompaan di fasilitas AWT, serta data teknis pompa yang mengacu pada standar API 610. Sementara itu, data sekunder diperoleh dari hasil diskusi bersama perwira dan mitra kerja di tim *Early Concept Engineering* PT Pertamina Hulu Rokan.

Setelah data terkumpul, kegiatan dilanjutkan dengan tahap visit dan perhitungan, di mana penulis melakukan kunjungan ke beberapa fasilitas AWT untuk memverifikasi kondisi operasional pompa secara langsung dan memastikan kesesuaian antara data desain dan kondisi eksisting. Dari hasil observasi tersebut, diketahui bahwa pompa beroperasi pada debit yang lebih tinggi dari kapasitas desain, sehingga memerlukan daya yang lebih besar dan berpotensi menyebabkan *overload*. Berdasarkan data lapangan tersebut, dilakukan perhitungan teknis meliputi kebutuhan daya pompa, *Total Dynamic Head* (TDH), serta evaluasi efisiensi sistem dengan bimbingan langsung dari mentor industri agar hasil analisis mencerminkan kondisi operasional yang sebenarnya.

Tahap akhir dari rangkaian kegiatan ini adalah pembahasan dan penarikan kesimpulan, di mana seluruh hasil perhitungan dan analisis dibahas secara menyeluruh untuk menentukan solusi yang paling tepat. Hasil analisis kemudian dipresentasikan kepada perwira dan pekerja di Divisi *Early Concept Engineering*

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

sebagai bahan evaluasi dan pengambilan keputusan. Berdasarkan kronologis kejadian dan hasil analisis tersebut, permasalahan *overload* pompa dinilai memerlukan penanganan melalui pendekatan *resizing* pompa guna menyesuaikan kapasitas pompa dengan kebutuhan sistem aktual dan memastikan keberlanjutan operasi fasilitas AWT.

4.3 Identifikasi Permasalahan Menggunakan Pendekatan 5W + 1H

Untuk memperoleh pemahaman menyeluruh sebelum dilakukan analisis teknis, identifikasi permasalahan dilakukan menggunakan pendekatan 5W + 1H. Pendekatan ini digunakan untuk menguraikan kejadian secara sistematis dari berbagai sudut pandang.

1. *What*

Permasalahan utama yang terjadi adalah kondisi *overload* pada pompa sentrifugal CVC Condensate yang beroperasi pada sistem pemompaan di fasilitas *Automatic Well Test* (AWT). Pompa beroperasi pada laju alir yang melebihi kapasitas desain, sehingga bekerja di luar kondisi *Best Efficiency Point* (BEP). Kondisi ini menyebabkan penurunan efisiensi pompa dan berpotensi meningkatkan risiko kerusakan komponen apabila dibiarkan dalam jangka panjang.

2. *When*

Kondisi *overload* ini teridentifikasi selama 3 minggu yaitu 22 September 2025 pada periode operasi normal fasilitas AWT, khususnya pada jam operasional siang hari pada Pukul 10.00 – 14.00 ketika laju alir fluida meningkat. Berdasarkan hasil pengamatan dan data operasi, permasalahan ini terjadi secara berulang dan berlangsung kontinu seiring dengan meningkatnya kebutuhan kapasitas sistem.

3. *Where*

Permasalahan terjadi pada unit pompa sentrifugal *CVC Condensate* yang berada di fasilitas *Automatic Well Test* (AWT) Area X PT Pertamina Hulu Rokan. Pompa ini merupakan bagian penting dari sistem pemompaan yang



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

berfungsi mengalirkan kondensat dari fasilitas AWT menuju sistem pengolahan berikutnya.

4. *Why*

Kondisi *overload* pada pompa menjadi permasalahan penting karena berdampak langsung terhadap efisiensi energi, keandalan peralatan, serta keberlanjutan operasi fasilitas. Pompa yang beroperasi melebihi kapasitas desain berisiko mengalami peningkatan konsumsi daya, percepatan keausan komponen, dan potensi *downtime*, yang pada akhirnya dapat mengganggu kelancaran operasi dan target produksi.

5. *Who*

a. Bapak Pandu *Facility Enginner* Perwira Divisi *Early Concept Engineering*

Perwira di Divisi *Early Concept Engineering* bertanggung jawab dalam melakukan evaluasi teknis dan perencanaan sistem pemompaan. Keterlibatan mereka relevan karena memiliki kompetensi dalam menganalisis data operasi, melakukan perhitungan teknis, serta menentukan solusi yang sesuai dengan kebijakan dan standar perusahaan.

b. Bapak Kukuh Senior Operator / Operasi *Automatic Well Test*

Tim Operasi AWT berperan sebagai pihak yang menyediakan data operasi harian, termasuk laju alir, jam operasi, dan kondisi aktual pompa di lapangan. Informasi dari tim ini penting untuk menggambarkan kondisi operasional sebenarnya yang menjadi dasar analisis permasalahan.

6. *How*

Permasalahan terjadi akibat ketidaksesuaian antara kapasitas desain pompa dengan kebutuhan sistem aktual yang meningkat seiring kenaikan laju produksi. Pompa yang awalnya dirancang untuk debit tertentu dipaksa beroperasi pada laju alir yang lebih tinggi, sehingga titik operasi bergeser jauh dari BEP dan menyebabkan kondisi *overload*.



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

4.4 Harapan dan Indikator Solusi dari Perusahaan

Dalam merumuskan solusi atas permasalahan *overload* dan ketidaksesuaian kapasitas pompa pada sistem pemompaan kondensat, penulis tidak menetapkan kriteria secara mandiri, melainkan merangkum indikator solusi berdasarkan hasil wawancara dan diskusi dengan pihak yang memiliki kewenangan teknis dan operasional, yaitu perwira dan mentor di Divisi *Early Concept Engineering* serta tim operasi AWT. Kriteria solusi tersebut disusun untuk memastikan bahwa solusi yang diusulkan tidak hanya layak secara teknis, tetapi juga sesuai dengan kebijakan dan kebutuhan operasional perusahaan.

1. Solusi Tidak Memodifikasi Desain Utama Fasilitas AWT

Solusi yang diterapkan diharapkan tidak memerlukan perubahan signifikan pada desain eksisting fasilitas AWT, seperti modifikasi besar pada sistem perpipaan, pondasi, maupun tata letak peralatan. Hal ini bertujuan untuk menjaga kesesuaian desain awal serta meminimalkan risiko teknis dan gangguan operasional akibat perubahan desain yang tidak direkomendasikan.

2. Solusi Sesuai Dengan Batas Anggaran Perusahaan

Perusahaan mengharapkan solusi yang dapat diterapkan secara ekonomis dan berada dalam batas anggaran yang telah ditetapkan. Oleh karena itu, solusi *resizing* pompa dipilih agar tidak memerlukan investasi besar, baik dari sisi pengadaan peralatan baru, instalasi, maupun biaya operasional jangka panjang.

3. Waktu Implementasi Solusi Relatif Singkat

Solusi yang diusulkan diharapkan dapat diterapkan dalam waktu yang relatif singkat sehingga tidak mengganggu kontinuitas operasi fasilitas AWT. Kriteria ini penting mengingat sistem pemompaan memiliki peran krusial dalam mendukung kelancaran proses produksi.

Solusi Mampu Meningkatkan Keandalan dan Mencegah Terulangnya *Overload*
Selain menyelesaikan permasalahan *overload* yang terjadi, solusi yang diterapkan



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

diharapkan dapat meningkatkan keandalan sistem pemompaan secara keseluruhan. Dengan beroperasinya pompa pada kapasitas yang sesuai dan mendekati *Best Efficiency Point* (BEP), risiko terulangnya kondisi *overload* di masa mendatang dapat diminimalkan.

4.5 Metode Analisis Permasalahan

Analisis permasalahan pada penelitian ini dilakukan menggunakan pendekatan *resizing* pompa yang dikombinasikan dengan evaluasi kinerja sistem pemompaan secara teknis dan operasional. Metode ini dipilih karena permasalahan yang dikaji berkaitan langsung dengan ketidaksesuaian antara kapasitas pompa eksisting dan kebutuhan sistem aktual, sehingga diperlukan analisis yang berfokus pada karakteristik hidraulik pompa, kondisi operasi, serta interaksinya dengan sistem perpipaan. Pendekatan *resizing* pompa memungkinkan proses analisis dilakukan secara sistematis, dimulai dari identifikasi kondisi operasi aktual, pengumpulan dan verifikasi data teknis, hingga evaluasi titik operasi pompa terhadap kurva sistem dan penentuan kapasitas yang sesuai.

Proses analisis diawali dengan pengumpulan data operasi aktual pompa melalui observasi lapangan di fasilitas *Automatic Well Test* (AWT) dan penelaahan data operasi yang tersedia di control room. Data tersebut kemudian dibandingkan dengan spesifikasi teknis pompa eksisting, termasuk kurva karakteristik pompa, kapasitas desain, daya motor, dan kondisi *Best Efficiency Point* (BEP). Selanjutnya dilakukan perhitungan teknis yang meliputi *Total Dynamic Head* (TDH), kebutuhan daya pompa, serta evaluasi efisiensi sistem pemompaan. Seluruh data dan hasil perhitungan dianalisis secara kuantitatif dan kualitatif dengan mengacu pada prinsip dasar sistem pemompaan dan standar teknis yang berlaku.

Sebagai bagian dari proses analisis, pada tahap tertentu digunakan alat bantu analisis untuk memperjelas hubungan antara kondisi operasi, karakteristik pompa, dan potensi penyebab terjadinya *overload*. Alat bantu ini digunakan untuk mendukung proses penelusuran permasalahan dan tidak berdiri sebagai metode analisis terpisah. Hasil dari setiap tahapan analisis *resizing* pompa kemudian digunakan sebagai dasar untuk menentukan akar permasalahan serta merumuskan



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

rekomendasi solusi yang sesuai dengan kriteria perusahaan. Dengan menggunakan metode analisis ini, diharapkan permasalahan *overload* pada sistem pemompaan dapat ditangani secara menyeluruh dan solusi yang dihasilkan bersifat tepat sasaran, realistis, serta dapat diterapkan secara efektif di lingkungan operasional perusahaan.

4.6 Prosedur Kerja

Dalam pelaksanaan kegiatan *On the Job Training* (OJT) terkait pengambilan data dan evaluasi sistem pemompaan pada fasilitas *Automatic Well Test* (AWT), penulis menyusun langkah prosedur kerja agar kegiatan dapat berjalan secara sistematis, aman, dan menghasilkan data yang akurat. Prosedur kerja ini disusun untuk memastikan bahwa seluruh tahapan pengambilan data dilakukan sesuai dengan ketentuan keselamatan kerja, keamanan fasilitas, dan standar operasional yang berlaku di lingkungan PT Pertamina Hulu Rokan.

1. Tahap Persiapan Pengambilan Data

Pada tahap awal sebelum melakukan kegiatan pengambilan data di fasilitas AWT, penulis wajib melaksanakan persiapan diri dengan memperhatikan aspek keselamatan dan kesehatan kerja (K3). Hal ini dilakukan dengan menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) secara lengkap sesuai dengan potensi bahaya yang terdapat di area fasilitas AWT. Selain itu, penulis juga diwajibkan untuk menggunakan dan membawa *ID Card* resmi perusahaan atau *ID Card* OJT sebagai tanda identitas dan izin akses ke area fasilitas. Penggunaan *ID Card* bertujuan untuk memastikan bahwa hanya personel yang memiliki kewenangan yang diperbolehkan memasuki area operasi.

Penggunaan APD dan *ID Card* merupakan kewajiban yang harus dipatuhi untuk menjaga keselamatan, keamanan fasilitas, serta ketertiban operasional. Kewajiban penggunaan APD.

Adapun perlengkapan yang digunakan dalam kegiatan ini meliputi:

- a. *Wearpack*
- b. *Safety Helmet*



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

- c. Sepatu *Safety*
- d. *Safety Glass*
- f. *ID Card* resmi (OJT/Perusahaan)



Gambar 4. 1 Pakaian APD yang di Pakai di AWT

Pada Gambar 4.1 Pakaian APD yang di pakai di AWT diatas menunjukkan penulis menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) lengkap saat melakukan kegiatan pengambilan data di fasilitas *Automatic Well Test* (AWT). APD yang digunakan meliputi *wearpack*, *safety helmet*, sepatu *safety*, *safety glass*, dan yang bertujuan untuk melindungi penulis dari potensi bahaya di area AWT, seperti risiko mekanis, paparan fluida bertekanan, serta kondisi lingkungan kerja yang berpotensi licin. Selain itu, penulis juga mengenakan *ID Card* resmi sebagai identitas dan izin akses selama berada di dalam area fasilitas.

Penerapan penggunaan APD secara konsisten ini merupakan bagian dari kepatuhan terhadap prosedur keselamatan dan kesehatan kerja (K3) yang berlaku di lingkungan PT Pertamina Hulu Rokan. Dengan menerapkan standar keselamatan tersebut, kegiatan pengambilan data di lapangan dapat dilakukan dengan aman, tertib, dan tanpa mengganggu aktivitas operasional fasilitas AWT.

2. Tahap Koordinasi dan Perizinan Area

Sebelum memasuki area fasilitas AWT, penulis melakukan koordinasi dengan petugas operasi, pengawas area, dan petugas keamanan (*security*) untuk



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

melakukan registrasi dan verifikasi identitas melalui *ID Card*. Pada tahap ini juga dilakukan *safety briefing* singkat untuk memahami kondisi area kerja, potensi bahaya, serta prosedur darurat yang berlaku di fasilitas AWT.

3. Tahap Observasi Kondisi Operasional

Setelah memperoleh izin dan dinyatakan aman untuk memasuki area kerja, penulis melakukan observasi langsung terhadap kondisi operasional sistem pemompaan di fasilitas AWT. Observasi meliputi pengecekan visual kondisi pompa, sistem perpipaan, serta lingkungan sekitar area kerja.

4. Tahap Pengambilan Data Operasi

Pada tahap ini, penulis melakukan pengambilan data operasi Bersama Bapak Kukuh Selaku Senior Operator Pada AWT area tersebut yang diperlukan untuk analisis, antara lain data laju alir (*flow rate*), tekanan *suction* dan *discharge*, serta jam operasi pompa. Data diperoleh melalui pengamatan langsung di lapangan dan pencatatan data yang tersedia Proses nya seperti yang di tunjukan pada Gambar 4.2 Pengambilan Data Pompa di AWT



Gambar 4. 2 Pengambilan Data Pompa di AWT

5. Tahap Verifikasi dan Dokumentasi Data

Pengumpulan informasi dilakukan untuk mendapatkan data yang valid dan tepat sehingga penulis dapat mengidentifikasi saran yang paling sesuai



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

dengan situasi yang ada di PT Pertamina Hulu Rokan. Berikut ini adalah data awal dari penelitian ini:

A. Data Primer

a. Spesifikasi Pompa Lapangan

Motor	: 30 HP
Head	: 255.2 ft
Power	: 17.07 kW
Flow	: 210 GPM
Full Load	: 3550 RPM

Impeller Diameter : 8.11 Inch

Efisiensi Max : 61,5 %

Pada data di atas adalah spesifikasi pompa lama yang telah terinstall.

b. ISO 9906 Class B or equivalent

B. Data Sekunder

a. Data Kurva Pompa lama

Motor	: 30 HP
Head	: 250 ft
Power	: 27 kW
Flow	: 350 GPM
Full Load	: 1780 RPM

Impeller Diameter : 8,10 Inch

Efisiensi Max : 58,0%

6. Tahap Perhitungan Hidraulik Sistem

Analisis hidrolis sistem merupakan tahapan penting dalam evaluasi kinerja pompa dan jaringan perpipaan untuk memastikan bahwa sistem mampu beroperasi secara efisien dan stabil sesuai kebutuhan proses. Analisis ini bertujuan untuk memahami hubungan antara debit aliran, tekanan, serta kehilangan energi di sepanjang sistem pipa, mulai dari sisi hisap (*suction*) hingga sisi tekan (*discharge*).



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

Dalam suatu sistem pemompaan, besarnya energi yang diperlukan untuk memindahkan fluida dari satu titik ke titik lain dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti perbedaan elevasi, panjang pipa, jenis fluida, jumlah sambungan, dan kondisi katup. Hasil analisis ini akan menunjukkan apakah pompa yang terpasang memiliki kapasitas dan *head* yang sesuai dengan karakteristik sistem, atau perlu dilakukan penyesuaian desain (*re-sizing*) agar titik operasi pompa dapat berada pada kondisi *Best Efficiency Point* (BEP). (Suhada, 2023)

A. Kapasitas Alir
dihitung dengan :

$$350 \text{ gpm} = 350 \times 0.00378541 = 1.324 \text{ m}^3/\text{min}$$

$$Q = \frac{1.324}{60} = 0.02207 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$= 650 \times 0.02207 = 14.345 \text{ kg/s}$$

$$= 14.345 \times 3600 = 51.642 \text{ kg/jam}$$

$$Q_{tp} = \frac{\rho Q}{\rho} = \frac{51.642}{650} = 0.07944 \text{ m}^3/\text{jam}$$

$$Q_{tp} = \frac{0.07944}{3600} = 0.002207 \text{ m}^3/\text{s}$$

B. Tahap Perhitungan Sistem Pemipaan

a. Ukuran Pipa Optimum

Dihitung dengan rumus :

$$D_{opt} = 0.363 \times 0.456 \times 0.556$$

$$D_{opt} = 0.092 \text{ m}$$

$$m = 92 \text{ mm} = 3.6 \text{ inch}$$

b. Pipa Standar

Internal diameter (NPS 4, Sch40):

$$d_i = 4.026 \text{ in} \times 0.0254 = 0.10226 \text{ m}$$

Luas aliran:

$$A_p = \pi \left(\frac{d_i}{2}\right)^2 = \pi \left(\frac{0.10226040}{2}\right)^2 = 0.00821306 \text{ m}^2$$

c. Kecepatan aliran rata-rata:



$$v = \frac{Q}{A_p} = \frac{0.002750}{0.00821306} = 0,33483 \text{ m/s}$$

C. Tahap Perhitungan *Head* Friksi

a. Bahan Konstruksi & Kekerasan relatif

Kekasaran absolut (Commercial Steel): $e = 0,0000457 \text{ m}$

b. Kecepatan Linear (v)

$$V = 0,334 \text{ m/s}$$

c. Bilangan Reynold (Re)

Menggunakan $\rho = 650 \text{ kg/m}^3$,

$$Re = \frac{D \times V \times \rho}{\mu}$$

$$Re = \frac{0,10226 \times 0,334 \times 650}{0,01}$$

$$Re = \frac{22,200646}{0,01} = 2,220,0646$$

d. Faktor Friksi Darcy

Jadi untuk *Head loss mayor* dan *head loss minor* dapat dihitung sebagai berikut:

$$f \approx \frac{0,25}{[\log_{10}(\frac{e}{3,7D} + \frac{5,74}{Re^{0,9}})]^2}$$

$$f \approx 0,02328$$

e. Head Loss Mayor (Darcy-Weisbach)

$$\frac{v^2}{2g} = \frac{(0,334)^2}{2 \times 9,81} = 0,00568 \text{ m}$$

$$\frac{L}{D} = \frac{1,644,73}{0,10226} = 16,083 \text{ m}$$

$$Hf_{\text{major}} = f \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2g} = 0,02328 \times 16,083 \times 0,00568583 = 2.12 \text{ m}$$

f. Head Loss Minor

Jumlah Fitting :

- 6 x Gate Valve

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

- 2 x *Check Valve*
- 3 x *Elbow 90°*
- 2 x *Tee*
- 2 x *Reducer*

Penghitungan :

- *Gate Valve*

$$h = n \cdot K \cdot \frac{v^2}{2g}$$

$$h_{GV} = 6 \times 0,17 \times 0,00568 = 0,0057936 \text{ m}$$

- *Check Valve*

$$h_f = k \times \frac{v^2}{2g}$$

$$h_f = 2 \times \frac{(0,334)^2}{2 \times 9,8} = 2 \times 0,032265 \text{ m} \times 1 = 0,01138 \text{ m}$$

- *Elbow 90°*

$$h_{90} = 3 \times 0,75 \times 0,00568 = 0,01278 \text{ m}$$

- *Tee*

$$h_T = 2 \times 1,8 \times 0,00568 = 0,02044 \text{ m}$$

- *Reducer*

$$h_R = 2 \times 0,4 \times 0,00568 = 0,004544 \text{ m}$$

- d. Total *Minor Loss*

$$h_{f, \text{minor}} = 0,0057936 + 0,01138 + 0,01278 + 0,02044 + 0,004544$$

$$h_{f, \text{minor}} = 0,05470 \text{ m}$$

- g. Total *head Loss* sistem pemipaan

$$h_{\text{loss, total}} = 2,12 \text{ m} + 0,05470 \text{ m}$$

$$h_{\text{loss, total}} = 2,174 \text{ m}$$

- e. *Head* Beda Tekanan

Rapat berat (*Weight Density*) :

$$\gamma = \rho g = 650 \times 9,81 = 6.376,5 \text{ N/m}^3$$



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

Tekanan *discharge & suction* dalam ft konvesi ke head meter fluida:

$$H = h(\text{ft}) \times 0,3048$$

$$H_d = 160 \text{ Psi}$$

$$\frac{160 \times 2,31}{0,990} = 373 \text{ ft}$$

$$H_d = 113,6 \text{ m}$$

$$H_s = 10.16 \text{ ft}$$

$$H_s = 3.09 \text{ m}$$

$$\Delta H = H_d - H_s = 118,86 \text{ m}$$

D. *Total Dynamic Head (TDH)*

$$TDH = \Delta H + H_{\text{loss,total}}$$

$$TDH = 118,86 + 2,174 = 121,03 \text{ m}$$

7. Tahap Perhitungan Daya Pompa

Efisiensi pompa dihitung dari perbandingan antara daya hidraulik dan daya poros

$$P_{\text{shaft}} = \frac{\rho g Q H}{\eta_{\text{pump}}}$$

Diketahui:

$$Q = 0.002207 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$H = 121,03 \text{ m}$$

$$\eta_{\text{pump}} = 0,70$$

$$P_{\text{shaft}} = \frac{650 \times 9,81 \times 0,002207 \times 121,03}{0.70}$$

$$P_{\text{shaft}} = 24,33 \text{ kw}$$

8. Tahap Perhitungan Daya Motor

Sesuai standar nilai ini berasal dari Spesifikasi Motor Baru (seringkali memenuhi standar efisiensi tinggi seperti IE3 atau IE4) yang dipersyaratkan dalam untuk operasi kontinu.

$$\text{Efisiensi motor } \eta_{\text{motor}} = 0,993$$

$$P_{\text{motor}} = \frac{P_{\text{shaft}}}{\eta_{\text{motor}}}$$



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

$$P_{motor} = \frac{24,33}{0,933} = 26,07 \text{ kw}$$

Service factor 15% (API 610) :

$$P_{motor,design} = 26,07 \times 1,15$$

$$= 29,98 \text{ kw}$$

Konversi ke HP :

$$P_{HP} = 29,98 \times 1,341 = 40.20 \text{ HP}$$

9. Tahap Perhitungan NPSH (*Net Positive Suction Head*)

Pada daerah hisap diketahui panjang pipa adalah 2 m. Dan penentuan NPSH sebagai berikut:

A. menentukan *head* friksi pada daerah hisap

$$hf_1 = \frac{f(L)v^2}{D \times 2 \times g}$$

$$hf_1 = \frac{0,02 (2m) (0.3348m/s)}{0.1022604 \text{ m} \times 2(9.81m/s^2)}$$

$$hf_1 = 0.00223 \text{ m}$$

B. Menentukan tekanan uap pada pompa

$$NPSHa = \frac{P_1}{\gamma} - \frac{P_{uap}}{\gamma} - z_1 - hf_1$$

$$= \frac{P_1}{\gamma} = \frac{10135}{6376} = 15.890378 \text{ m}$$

$$= z_1 + hf_1 = 2.00000 + 0.00223 = 2.00223\text{m}$$

$$= \frac{P_1}{\gamma} - z_1 - hf_1 = 15.890378 - 2.00223 = 13.888148$$

$$NPSHa = 13.8881487344 - \frac{1000}{6376.5} = 13.7313 \text{ m}$$

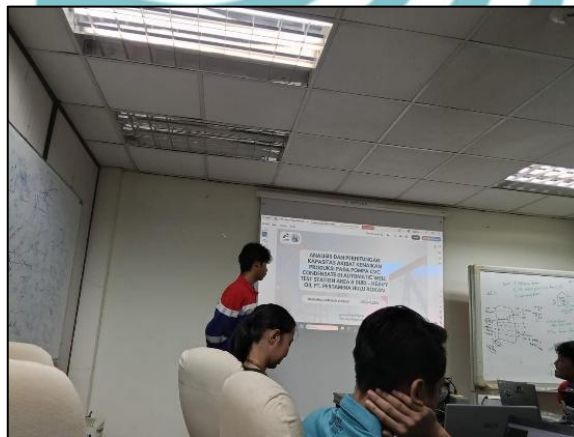
C. *NPSHr*

Untuk nilai NPSH yang diperlukan (*NPSHr*) dapat ditentukan dari data pompa lapangan.

$$NPSHr = 6,9 \text{ ft} = 2,103 \text{ m}$$

10. Tahap Presentasi dan Kesimpulan

Hasil perhitungan teknis yang telah dilakukan dianalisis secara menyeluruh untuk menilai kesesuaian antara kapasitas pompa eksisting dengan kebutuhan sistem aktual. Hasil analisis tersebut kemudian disusun dalam bentuk materi presentasi yang memuat ringkasan data lapangan, hasil perhitungan kapasitas aliran, *total dynamic head*, kebutuhan daya, serta evaluasi titik operasi pompa terhadap *over Efficiency Point* (BEP). Presentasi ini disampaikan kepada para perwira dan pekerja di Divisi *Early Concept Engineering* sebagai forum diskusi teknis untuk memvalidasi hasil perhitungan dan memperoleh masukan dari sisi operasional maupun perencanaan yang tertera pada Gambar 4.3 di bawah.



Gambar 4. 3 Presentasi Hasil Perhitungan

4.7 Pembahasan Hasil Perhitungan

Berdasarkan hasil pembahasan bersama, dilakukan penentuan spesifikasi pompa yang direkomendasikan sebagai solusi atas permasalahan yang diidentifikasi. Penentuan pompa mempertimbangkan hasil perhitungan teknis, kriteria yang ditetapkan perusahaan, serta aspek keandalan dan efisiensi operasi. Kesimpulan yang diambil dalam tahap ini menjadi

dasar dalam penyusunan rekomendasi akhir, yang diharapkan dapat diterapkan secara efektif untuk meningkatkan kinerja sistem pemompaan serta mendukung



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

keberlanjutan operasi fasilitas AWT. Berikut hasil perhitungan dan dokumentasi diskusi bersama para Perwira dan Karyawan Divisi *Early Concept Engineering* pada Gambar 4.4 di bawah.



Gambar 4. 4 Diskusi Hasil Presentasi dan Perhitungan

4.7.1 Kecepatan Volume Fluida

Berdasarkan data aliran sebesar 350 gpm, dilakukan konversi ke satuan internasional untuk mendapatkan debit aliran yang digunakan pada seluruh perhitungan hidrolis berikutnya. Konversi menunjukkan bahwa laju aliran tersebut setara dengan 1,3249 m³/min atau 0,02208 m³/s (sekitar 79,49 m³/jam). Dengan menggunakan massa jenis fluida sebesar 650 kg/m³, debit volumetrik tersebut menghasilkan laju massa sebesar 14,35 kg/s atau sekitar 51.671 kg/jam. Nilai debit inilah yang menjadi dasar dalam analisis hidrolis selanjutnya, termasuk dalam proses pemilihan diameter pipa, perhitungan kerugian gesek pada sistem perpipaan, serta estimasi daya pompa yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan operasional.

4.7.2 Dimensi Pipa

Perhitungan diameter pipa dilakukan menggunakan rumus $D_1 = 0,363 \times Q^{10,45} \times \rho^{0,13}$, di mana D_1 merupakan diameter pipa optimum dalam meter, Q adalah laju alir volumetrik fluida dalam m³/s, dan ρ adalah massa jenis fluida dalam kg/m³. Dengan memasukkan nilai laju alir dan massa jenis yang digunakan pada kondisi operasi, hasil perhitungan menunjukkan bahwa diameter pipa optimum berada pada kisaran yang mendekati 4 inci. Oleh karena itu, pemilihan pipa 4 inci dinilai tepat



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

karena sesuai dengan kebutuhan kapasitas alir serta mampu menjaga kecepatan fluida pada rentang yang aman dan efisien untuk sistem perpipaan yang digunakan.

4.7.3 Sistem pendistribusian fluida

Pada sistem perpipaan NPS 4 Schedule 40 dengan diameter dalam 0,10226 m, diperoleh luas aliran sebesar 0,00821306 m² dan kecepatan fluida 0,33483 m/s. Dengan kekasaran pipa 0,0000457 m dan menggunakan massa jenis fluida 650 kg/m³ serta viskositas 0,01 Pa·s, bilangan Reynolds mencapai 2.220.0646, yang menunjukkan aliran turbulen. Nilai ini menghasilkan faktor friksi Darcy sebesar 0,02328 melalui persamaan Swamee–Jain. Perhitungan rugi mayor menggunakan persamaan Darcy–Weisbach menghasilkan head loss sebesar 2,12 m. Adapun rugi minor dari berbagai fitting—terdiri dari gate valve, check valve, elbow 90°, tee, dan *reducer*—memberikan total tambahan rugi sebesar 0,05470 m. Dengan demikian, total rugi-rugi energi pada sistem pemipaan ini adalah 2,174 m, yang selanjutnya menjadi dasar dalam evaluasi performa pompa dan perancangan hidrolis sistem.

4.7.4 Head Total Pompa

Total rugi-rugi energi pada sistem pemipaan diperoleh dari penjumlahan antara rugi mayor dan rugi minor, yaitu 2,12 m dan 0,05470 m, sehingga *total head loss* sistem adalah 2,174 m. Untuk menghitung *head* akibat perbedaan tekanan, digunakan rapat berat fluida sebesar 6.376,5 N/m³, yang diperoleh dari hasil perkalian massa jenis 650 kg/m³ dengan percepatan gravitasi 9,81 m/s². Tekanan pada sisi *discharge* dan *suction* dikonversi dari satuan kaki menjadi meter, menghasilkan *head discharge* sebesar 110,8 m dan *head suction* sebesar 3,09 m. Selisih keduanya memberikan head beda tekanan sebesar 108,71 m. Dengan menambahkan nilai ini terhadap total kerugian sistem, diperoleh *Total Dynamic Head* (TDH) sebesar 110,88 m, yang menjadi parameter utama dalam menentukan kebutuhan kinerja pompa.

4.7.5 Daya Pompa dan Daya Motor

Daya poros pompa ditentukan berdasarkan perbandingan antara daya hidraulik dan efisiensi pompa. Dengan debit aliran 0,002207 m³/s, *head* total 110,88 m, massa jenis fluida 650 kg/m³, serta efisiensi pompa 0,70, diperoleh daya poros



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

sebesar 22,30 kW. Selanjutnya, daya motor dihitung dengan mempertimbangkan efisiensi motor sebesar 0,933, sehingga daya yang dibutuhkan motor menjadi 23,90 kW. Sesuai standar API 610, digunakan *service factor* sebesar 15%, sehingga daya desain motor meningkat menjadi 27,48 kW. Jika dikonversikan ke satuan tenaga kuda, daya tersebut setara dengan 36,85 HP. Paramed-parameter inilah yang digunakan untuk menentukan spesifikasi motor penggerak pompa.

4.7.6 Net Positive Suction Head (NPSH)

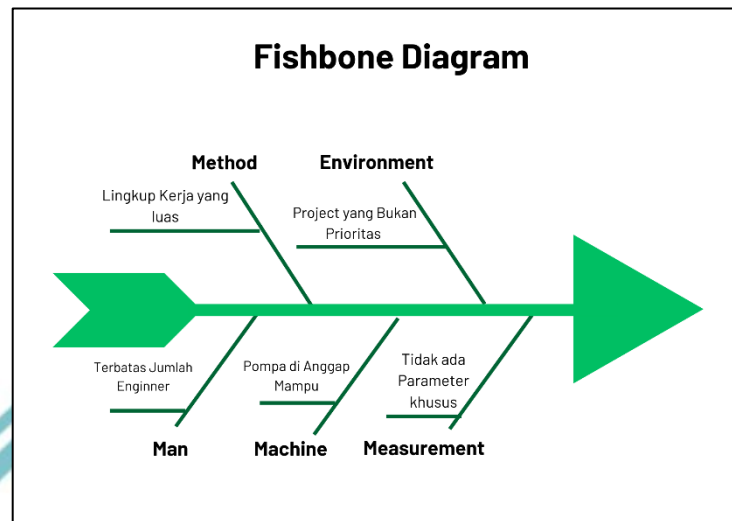
Pada bagian hisap, panjang pipa 2 meter menghasilkan *head* friksi sebesar 0,00223 m berdasarkan perhitungan Darcy–Weisbach. Tekanan atmosfer dikonversi menjadi head fluida sebesar 15,890378 m, sedangkan gabungan elevasi hisap dan rugi gesek memberikan nilai 2,00223 m. Setelah dikurangi dan dikoreksi dengan tekanan uap fluida, diperoleh nilai NPSHa sebesar 13,7313 m. Adapun kebutuhan pompa berdasarkan data lapangan menunjukkan $NPSHr = 2,103$ m, sehingga kondisi operasi aman karena NPSHa jauh lebih besar daripada NPSHr.

4.8 Analisis Penyebab Permasalahan

Resizing pompa baru dilakukan setelah terjadi kenaikan target produksi, sehingga pompa eksisting mengalami *overload* dan beroperasi di luar kondisi optimal, kemungkinan penyebab utama dari kendala keterlambatan *sizing* pompa dengan *fishbone* diagram pada Gambar 4.5 di bawah ini.

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. 5 Fishbone Diagram

a. *Man* (Sumber Daya Manusia)

Dari aspek sumber daya manusia, keterlambatan pelaksanaan *resizing* pompa dipengaruhi oleh keterbatasan jumlah *engineer* di Divisi *Early Concept Engineering* jika dibandingkan dengan luasnya cakupan pekerjaan yang harus ditangani. *Engineer* yang tersedia tidak hanya bertanggung jawab pada satu proyek, melainkan harus menangani beberapa studi dan pekerjaan teknis secara paralel. Kondisi ini menyebabkan perhatian dan waktu yang dapat dialokasikan untuk evaluasi kapasitas pompa pada fasilitas AWT menjadi terbatas, sehingga analisis *resizing* tidak dapat dilakukan sejak tahap awal perencanaan.

Selain itu, penentuan prioritas pekerjaan lebih banyak diarahkan pada proyek-proyek strategis lain yang dinilai lebih mendesak oleh manajemen. Akibatnya, kegiatan evaluasi dan *resizing* pompa belum menjadi fokus utama sebelum terjadi peningkatan target produksi. Situasi ini menunjukkan bahwa keterbatasan sumber daya manusia berperan signifikan dalam tertundanya proses analisis kapasitas pompa secara preventif.



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

b. *Method* (Metode Kerja)

Dari sisi metode kerja, keterlambatan pelaksanaan *resizing* pompa juga dipengaruhi oleh luasnya lingkup kerja Divisi *Early Concept Engineering* yang mencakup perencanaan awal, evaluasi teknis, hingga pengembangan konsep rekayasa di berbagai area operasional. Dengan tanggung jawab yang mencakup banyak fasilitas dan sistem, metode kerja yang diterapkan menuntut pembagian fokus pada berbagai kegiatan secara bersamaan. Kondisi ini menyebabkan kajian teknis yang bersifat spesifik, seperti evaluasi dan *resizing* pompa di fasilitas AWT Area X, belum dapat dilakukan secara mendalam pada tahap awal perencanaan.

Selain itu, pembagian prioritas kerja yang tersebar pada berbagai proyek dan studi teknis menyebabkan penanganan permasalahan *resizing* pompa tidak menjadi fokus utama sebelum muncul indikasi gangguan di lapangan. Fokus kerja yang luas ini mengakibatkan kegiatan evaluasi kapasitas pompa baru dilakukan setelah terjadi peningkatan target produksi dan sistem menunjukkan gejala *overload*. Dengan demikian, metode kerja yang ada cenderung mendorong pendekatan reaktif, di mana tindakan teknis diambil sebagai respons terhadap permasalahan yang telah terjadi, bukan sebagai langkah preventif berdasarkan proyeksi kebutuhan operasional.

c. *Machine* (Peralatan / Sistem)

Dari aspek peralatan dan sistem, keterlambatan pelaksanaan *resizing* pompa dipengaruhi oleh kondisi pompa eksisting yang masih mampu beroperasi meskipun berada di luar kapasitas desainnya. Pompa tetap dapat mengalirkan fluida pada debit yang lebih tinggi seiring dengan peningkatan target produksi, sehingga permasalahan tidak langsung terlihat secara signifikan pada tahap awal operasi. Kondisi ini menyebabkan sistem



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

pemompaan terkesan masih layak digunakan, meskipun secara teknis pompa telah beroperasi menjauhi titik *Best Efficiency Point* (BEP).

d. *Environment* (Lingkungan Kerja dan Manajemen)

Dari aspek lingkungan kerja dan manajemen, keterlambatan pelaksanaan *resizing* pompa dipengaruhi oleh dinamika operasional dan kebijakan manajemen yang lebih menitikberatkan pada pencapaian target produksi dalam jangka pendek. Fokus utama organisasi diarahkan pada upaya peningkatan produksi minyak, sehingga kesiapan peralatan pendukung, termasuk sistem pemompaan di fasilitas AWT, menjadi perhatian lanjutan setelah target produksi ditetapkan. Kondisi ini menyebabkan evaluasi teknis terhadap kapasitas pompa belum dilakukan secara menyeluruh pada tahap awal perencanaan peningkatan produksi.

Selain itu, lingkungan kerja yang dinamis dengan tuntutan operasional yang tinggi mendorong pengambilan keputusan yang bersifat cepat dan adaptif. Dalam situasi tersebut, aspek perencanaan preventif cenderung terabaikan dan digantikan oleh pendekatan korektif ketika permasalahan telah muncul di lapangan. Kombinasi antara tekanan pencapaian target produksi, keterbatasan waktu, serta kebutuhan menjaga kontinuitas operasi menyebabkan *resizing* pompa baru dilakukan setelah sistem menunjukkan indikasi *overload*, bukan sebagai bagian dari perencanaan strategis jangka panjang.

e. *Measurement* (Pengukuran dan Data)

Dari aspek pengukuran dan data, keterlambatan pelaksanaan *resizing* pompa dipengaruhi oleh keterbatasan evaluasi kinerja pompa secara berkala sebelum peningkatan target produksi dilakukan. Data operasi yang tersedia lebih banyak digunakan untuk memantau kelangsungan aliran dan pencapaian target produksi, sementara parameter performa pompa seperti efisiensi, pergeseran titik operasi terhadap *Best Efficiency Point*



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

(BEP), serta margin daya motor belum dianalisis secara mendalam sebagai dasar pengambilan keputusan teknis.

Selain itu, pengukuran dan analisis teknis seperti perhitungan *Total Dynamic Head* (TDH), kebutuhan daya pompa, serta evaluasi kapasitas aktual sistem pemompaan baru dilakukan setelah debit operasi meningkat secara signifikan. Tidak adanya tolak ukur atau indikator kuantitatif yang secara spesifik digunakan sebagai alarm dini terhadap kondisi operasi di luar desain menyebabkan potensi *overload* tidak teridentifikasi sejak awal. Akibatnya, proses *resizing* pompa dilakukan berdasarkan kondisi aktual yang telah bermasalah, bukan berdasarkan proyeksi kebutuhan kapasitas sebelum peningkatan produksi diberlakukan.

4.9 Penentuan Akar Penyebab

Tahap penetapan akar penyebab merupakan langkah lanjutan setelah dilakukan identifikasi dan analisis terhadap seluruh faktor yang berpotensi menyebabkan keterlambatan pelaksanaan *resizing* pompa pada fasilitas *Automatic Well Test* (AWT). Tujuan dari tahap ini adalah untuk menentukan faktor utama yang paling berpengaruh terhadap terjadinya kondisi *overload* pompa akibat peningkatan target produksi. Penetapan akar penyebab dilakukan dengan membandingkan hasil analisis pada setiap faktor penyebab yang telah diidentifikasi sebelumnya melalui pendekatan *Fishbone* Diagram, meliputi faktor sumber daya manusia, metode kerja, peralatan, pengukuran, serta lingkungan kerja dan manajemen. Faktor-faktor yang tidak menunjukkan pengaruh dominan dieliminasi, sedangkan faktor yang memiliki korelasi paling kuat terhadap kejadian ditetapkan sebagai akar permasalahan.

Berdasarkan hasil analisis, faktor peralatan (*machine*) menunjukkan bahwa pompa eksisting secara teknis masih mampu beroperasi meskipun berada di luar kapasitas desainnya. Kondisi ini menyebabkan tidak terjadinya kegagalan langsung yang bersifat kritis pada tahap awal peningkatan produksi. Dengan demikian, faktor peralatan tidak dapat ditetapkan sebagai penyebab utama keterlambatan *resizing*,



melainkan sebagai faktor yang menutupi permasalahan karena sistem masih dapat berjalan meskipun tidak optimal. Demikian pula, faktor pengukuran (*measurement*) menunjukkan bahwa keterbatasan evaluasi performa pompa dan belum optimalnya pemantauan titik operasi terhadap BEP berperan dalam keterlambatan deteksi permasalahan, namun faktor ini lebih bersifat pendukung dan tidak berdiri sebagai penyebab tunggal.

Selanjutnya, analisis terhadap faktor sumber daya manusia (*man*) menunjukkan bahwa keterbatasan jumlah engineer dan beban pekerjaan yang tinggi di Divisi *Early Concept Engineering* memengaruhi alokasi waktu dan fokus terhadap evaluasi kapasitas pompa. Namun, faktor ini dinilai sebagai faktor yang memperlambat proses analisis, bukan penyebab utama terjadinya *overload*, karena pada dasarnya evaluasi teknis tetap dapat dilakukan apabila didukung oleh metode kerja dan prioritas yang tepat. Faktor lingkungan kerja dan manajemen juga menunjukkan peran dalam membentuk kondisi operasional yang berorientasi pada pencapaian target produksi, tetapi faktor ini lebih berperan sebagai konteks yang memengaruhi pengambilan keputusan secara umum.

Faktor yang menunjukkan pengaruh paling dominan berdasarkan hasil analisis adalah metode kerja, khususnya pendekatan perencanaan yang belum mengintegrasikan evaluasi kapasitas sistem pemompaan sebagai bagian dari proses penetapan peningkatan target produksi. *Resizing* pompa baru dilakukan setelah sistem beroperasi pada debit yang lebih tinggi dan menunjukkan indikasi *overload*, sehingga pendekatan yang diterapkan bersifat reaktif, bukan preventif. Luasnya lingkup kerja Divisi *Early Concept Engineering* yang mencakup berbagai studi dan perencanaan teknis turut memperkuat kondisi ini, karena evaluasi spesifik seperti *resizing* pompa AWT Area X belum menjadi prioritas utama pada tahap awal.

Berdasarkan hasil eliminasi dan verifikasi tersebut, maka dapat ditetapkan bahwa akar permasalahan utama keterlambatan *resizing* pompa adalah belum terintegrasinya evaluasi kapasitas pompa dalam metode kerja perencanaan peningkatan produksi, yang diperparah oleh luasnya lingkup pekerjaan Divisi *Early Concept Engineering*, keterbatasan sumber daya engineer, serta fokus manajemen

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

pada pencapaian target produksi jangka pendek. Kondisi ini menyebabkan *resizing* pompa dilakukan sebagai langkah korektif setelah muncul permasalahan di lapangan, bukan sebagai bagian dari perencanaan preventif sebelum kenaikan produksi dilaksanakan.

4.10 Perbaikan Masalah

Berdasarkan hasil penetapan akar penyebab permasalahan, diketahui bahwa keterlambatan pelaksanaan *resizing* pompa lebih dominan dipengaruhi oleh faktor metode kerja dan keterbatasan sumber daya dalam Divisi *Early Concept Engineering*. Oleh karena itu, langkah perbaikan yang diusulkan difokuskan pada penguatan kapasitas organisasi dan dukungan teknis agar evaluasi dan *resizing* pompa dapat dilakukan secara preventif sebelum peningkatan target produksi diterapkan. Adapun alternatif perbaikan yang diusulkan adalah sebagai berikut:

- a. Penambahan *Engineer* di Divisi *Early Concept Engineering* Tindakan perbaikan pertama yang dapat dilakukan adalah menambah jumlah *engineer* di *Divisi Early Concept Engineering*. Penambahan sumber daya manusia bertujuan untuk mengurangi beban kerja individual *engineer* yang saat ini harus menangani banyak proyek dan studi teknis secara bersamaan. Dengan adanya tambahan *engineer*, pembagian tugas dapat dilakukan secara lebih merata, sehingga evaluasi kapasitas sistem pemompaan, termasuk *resizing* pompa di fasilitas AWT, dapat dilakukan lebih awal dan lebih fokus. Langkah ini diharapkan mampu meningkatkan efektivitas perencanaan teknis serta mengurangi ketergantungan pada pendekatan korektif setelah permasalahan muncul di lapangan.
- b. Pemanfaatan Subkontraktor atau Mitra Kerja Teknis Alternatif perbaikan selanjutnya adalah memanfaatkan subkontraktor atau mitra kerja yang memiliki kompetensi khusus di bidang *rotating equipment* dan sistem pemompaan. Keterlibatan pihak eksternal ini dapat membantu mempercepat proses analisis teknis dan perhitungan *resizing* pompa, terutama pada kondisi beban kerja internal yang tinggi. Dengan dukungan subkontraktor, Divisi *Early Concept Engineering* tetap dapat menjalankan fungsi



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

pengawasan dan validasi teknis, sementara pekerjaan analisis detail dapat dilakukan secara paralel. Pendekatan ini bersifat fleksibel dan dapat diterapkan pada periode tertentu tanpa harus melakukan perubahan struktur organisasi secara permanen.

- c. Pembentukan Divisi atau Tim Khusus yang Fokus pada *Resizing* Pompa dan *Rotating Equipment*

Tindakan perbaikan yang bersifat jangka panjang adalah membentuk divisi atau tim khusus yang berfokus pada evaluasi kapasitas, *resizing* pompa, dan kajian *rotating equipment* lainnya. Tim ini bertanggung jawab secara khusus untuk melakukan analisis kesiapan peralatan pendukung sebelum peningkatan target produksi ditetapkan. Dengan adanya tim khusus, evaluasi teknis dapat dilakukan secara lebih terstruktur, konsisten, dan *preventif*. Langkah ini diharapkan mampu meminimalkan risiko keterlambatan analisis serta meningkatkan keandalan sistem pemompaan dalam mendukung target produksi perusahaan.

4.11 Kendala Pekerjaan dan Pemecahannya

Selama pelaksanaan kegiatan *On the Job Training* (OJT), penulis menghadapi beberapa kendala yang memengaruhi proses pengumpulan dan analisis data. Kendala utama yang dihadapi adalah keterbatasan akses terhadap data teknis tertentu yang bersifat sensitif dan tergolong sebagai data internal perusahaan. Kebijakan perusahaan dalam membatasi akses terhadap data penting dilakukan sebagai bentuk pengendalian keamanan informasi, khususnya data yang berkaitan dengan operasi produksi, spesifikasi detail peralatan, serta data performa aktual fasilitas.

Keterbatasan akses data tersebut menyebabkan penulis tidak dapat memperoleh seluruh informasi yang dibutuhkan secara langsung, sehingga proses analisis teknis harus dilakukan dengan pendekatan alternatif. Untuk mengatasi kendala ini, penulis melakukan koordinasi dan diskusi intensif dengan mentor industri serta engineer di Divisi *Early Concept Engineering* guna memperoleh data



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

yang telah disederhanakan atau data representatif yang diizinkan untuk digunakan dalam kegiatan akademik. Selain itu, penulis juga memanfaatkan data sekunder dari literatur teknis, standar industri, serta hasil observasi lapangan untuk melengkapi kekurangan data primer. Dengan pendekatan tersebut, proses analisis tetap dapat dilakukan secara sistematis dan hasil yang diperoleh tetap relevan serta dapat dipertanggung jawabkan tanpa melanggar kebijakan kerahasiaan data perusahaan.



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 KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan rangkaian kegiatan *On-the-Job Training* (OJT) serta hasil analisis teknis terhadap permasalahan *overload* dan ketidaksesuaian kapasitas pompa pada fasilitas *Automatic Well Test* (AWT) X di PT Pertamina Hulu Rokan, penulis menarik beberapa kesimpulan penting sebagai berikut:

1. Strategi mitigasi untuk mengakomodasi peningkatan target produksi dari 7.200 BPD (210 GPM) menjadi 12.000 BPD (350 GPM) di fasilitas AWT X adalah dengan melakukan *resizing* pompa. Strategi ini dinilai paling tepat karena mampu menyesuaikan kapasitas pompa dengan kebutuhan aliran aktual secara aman tanpa memerlukan perubahan signifikan pada desain utama fasilitas. Dengan demikian, risiko *overload*, gangguan operasional, serta potensi *downtime* dapat diminimalkan.
2. Hasil perhitungan teknis sistem pemompaan menunjukkan bahwa *Total Dynamic Head* (TDH) yang dibutuhkan sistem adalah sebesar $\pm 110,88$ m. Pada kondisi operasi tersebut, diperoleh kebutuhan daya poros pompa sebesar $\pm 22,30$ kW dan daya motor sebesar $\pm 23,90$ kW. Evaluasi *Net Positive Suction Head* (NPSH) menunjukkan bahwa sistem masih berada dalam batas aman, sehingga risiko terjadinya kavitasi dapat dihindari selama pompa dioperasikan sesuai dengan parameter yang direkomendasikan.
3. Penentuan ukuran dan spesifikasi pompa (*pump sizing*) dilakukan berdasarkan debit operasi ± 350 GPM, nilai TDH, kebutuhan daya, serta pertimbangan efisiensi energi. Pompa hasil *resizing* diharapkan mampu beroperasi mendekati *Best Efficiency Point* (BEP), sehingga efisiensi sistem meningkat, keandalan peralatan terjaga, dan kelancaran produksi minyak harian di fasilitas AWT X dapat terjamin.



5.2 Saran

Berdasarkan hasil analisis terhadap permasalahan *overload* pompa dan proses penanganannya melalui *resizing* pompa, penulis memberikan beberapa saran yang diharapkan mampu meningkatkan keandalan sistem pemompaan serta meminimalkan risiko permasalahan serupa di masa mendatang:

1. Melakukan evaluasi kapasitas sistem pemompaan secara menyeluruh sebelum peningkatan target produksi diterapkan, termasuk perhitungan debit alir, *Total Dynamic Head* (TDH), kebutuhan daya, serta evaluasi titik operasi pompa terhadap *Best Efficiency Point* (BEP).
2. Mengintegrasikan kajian kesiapan peralatan pendukung, khususnya pompa dan rotating equipment, ke dalam tahapan perencanaan peningkatan produksi, sehingga penyesuaian kapasitas dapat dilakukan secara preventif dan tidak menunggu munculnya permasalahan di lapangan.
3. Meningkatkan sistem monitoring performa pompa, seperti pemantauan beban motor, efisiensi operasi, dan pergeseran titik operasi, agar indikasi *overload* atau ketidaksesuaian kapasitas dapat terdeteksi lebih dini.
4. Memperkuat koordinasi antara Divisi *Early Concept Engineering*, operasi, dan perencanaan produksi, sehingga setiap perubahan target produksi diikuti dengan evaluasi teknis yang memadai terhadap kesiapan fasilitas.
5. Mempertimbangkan penambahan sumber daya engineer atau pemanfaatan mitra kerja eksternal untuk mendukung analisis teknis yang bersifat spesifik, seperti *resizing* pompa, terutama pada kondisi beban kerja internal yang tinggi.
6. Memberikan pendampingan dan pembelajaran teknis kepada mahasiswa OJT, khususnya terkait perhitungan hidrolis, prinsip kerja pompa, evaluasi BEP, dan standar industri seperti API 610, agar kegiatan OJT memberikan manfaat edukatif yang maksimal.

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



DAFTAR PUSTAKA

Wasiran , W. Djoko Yudisworo, Endang Prihastuty, “Pengujian Performansi Jenis Pompa Sentrifugal Dengan Daya 3 Hp”

Saksono Puji, “Analisis Efisiensi Pompa Centrifugal Pada Instalasi Pengolahan Air Kampung Damai BALIKPAPAN”.

Khairul Suhada “Analisa Sistem Pemipaan Menggunakan Metode Manual Kalkulasi dan Simulasi Pipeflow pada PUD Rumah Potong Hewan Kota Medan”

Gusti S, Budiman “Peningkatan Kualitas Minyak dan Gas (EOR) dengan Metode Banjir Termal”

“CASTLE PUMP Cara Membaca Kurva Pompa Sentrifugal” Accessed: Okt. 20, 2025. [Online]. Available : <https://www.castlepumps.com/info-hub/how-to-read-a-pump-curve#:~:text=Kepala-20Dinamis-20Total,untuk-20menjaga-20fluida-20tetap-20bergerak>.

M. R. Pramana Rizqi, E. Komalasari, N. Soedjarwanto, Osea Zebua, 7 Agust 2024. ” Analisis Kinerja Motor Induksi 3 Fasa dari Aspek Besaran Daya dan Efisiensi Motor Dalam Menggerakkan Mesin (Studi Kasus Pada Mesin JAW CRUSHER di PT. ALAM TUNGGAL SEMESTA)”.

R.carolos, 2020. ” Analisis analisis adalah sebuah kegiatan untuk mencari suatu pola”.

ISO 13709: 2003, (Identical) Centrifugal pumps for petroleum, petrochemical and natural gas industries.

A.Kurniawan, 1 Nov 2019 “Karakteristik Pompa Sentrifugal Dengan Variasi Penambahan Jumlah Fin Pada Bilah Tipe Semi Open”.

E. Prasetio Putro, E. Widodo, A. Fahrudin, Iswanto, 2 Juli 2020 “Analisis Head Pompa Sentrifugal Pada Rangkaian Seri Dan Pararel”.

S.Utami Handayani 3 Juli 2013 “Karakteristik Pompa Sentrifugal Aliran Campur Dengan Variable Frequenty Drive”.

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

**DAFTAR HADIR PRAKTIK KERJA INDUSTRI
MAHASISWA JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

Nama Mahasiswa	Tanda tangan						
	10-3	10-5	10-7	10-8	10-9	10-10	10-11
Muhammad Ghaza		Ans	Ans	Ans	Ans	Ans	
Al Ghozali	10-12	10-13	10-14	10-15	10-16	10-17	10-18
	Ans	Ans	Ans	Ans	Ans	Ans	
	10-19	10-20	10-21	10-22	10-23	10-24	10-25
	Ans	Ans	Ans	Ans	Ans	Ans	
	10-26	10-27	10-28	10-29	10-30	10-31	11-1
	Ans	Ans	Ans	Ans	Ans	Ans	
	11-2	11-3	11-4	11-5	11-6	11-7	11-8
	Ans	Ans	Ans	Ans	Ans	Ans	
	11-9	11-10	11-11	11-12	11-13	11-14	11-15
	Ans	Ans	Ans	Ans	Ans	Ans	
11-16	11-17	11-18	11-19	11-20	11-21	11-22	
Ans	Ans	Ans	Ans	Ans	Ans		
11-23	11-24	11-25	11-26	11-27	11-28	11-29	
Ans	Ans	Ans	Ans	Ans	Ans		
11-30	12-1	12-2	12-3	12-4	12-5	12-6	
Ans	Ans	Ans	Ans	Ans	Ans		

Duri, 06 Desember 2025
Pembimbing Industri

Pandu Prabowo Jati

Catatan

1. Bila tidak hadir mohon kolom di beri tanda silang
2. Mohon dikirim bersama lembar penilaian



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

CATATAN KEGIATAN HARIAN PRAKTEK KERJA INDUSTRI
MAHASISWA JURUSAN TEKNIK MESIN POLITEKNIK
NEGERI JAKARTA

No	Tanggal	Uraian kegiatan
1	06-10-2025	• Onboarding dan Safety Induction
2	07-10-2025	• Pengantaran ke mentor masing-masing • Mempelajari diagram alur produksi <i>upstream HO Duri Field</i>
3	08-10-2025	• Mempelajari diagram alur produksi AWT (<i>Automatic Well Test</i>)
4	09-10-2025	• Melakukan peminjaman FRC (<i>Fire Resistance Clothes</i>) • Mempelajari diagram alur produksi AWT (<i>Automatic Well Test</i>)
5	10-10-2025	• Belajar membuat Datasheet <i>heat exchanger</i>
6	11-10-2025	• Hari libur perusahaan
7	12-10-2025	• Hari libur perusahaan
8	13-10-2025	• Membuat Datasheet pipa • Berdiskusi dengan Bapak Pandu mengenai tema tugas akhir
9	14-10-2025	• Melakukan kunjungan lapangan ke <i>North Duri Development (NDD) Phase 2</i> bersama Bapak Data dan Bapak Harun, dan kunjungan ke <i>Automatic Well Test (AWT) Area A dan B</i>
10	15-10-2025	• Mengerjakan tugas 1
11	16-10-2025	• Mengerjakan tugas 1
12	17-10-2025	• Mengerjakan tugas 1
13	18-10-2025	• Hari libur perusahaan
14	19-10-2025	• Hari libur perusahaan
15	20-10-2025	• Mengerjakan tugas 1
16	21-10-2025	• Melakukan kunjungan lapangan ke <i>Booster pump heater station Batang PSO</i> bersama Bapak Budi dan Bapak Agung
17	22-10-2025	• Mengerjakan tugas 1
18	23-10-2025	• Mengikuti Rapat KPI divisi ECE SLS HO di Rumbai <i>training center</i>
19	24-10-2025	• Mengerjakan tugas 1
20	25-10-2025	• Hari libur perusahaan
21	26-10-2025	• Hari libur perusahaan
22	27-10-2025	• Presentasi tugas 1 bersama Bapak pandu



© 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

23	28-10-2025	• Merevisi presentasi dan tugas 1
24	29-10-2025	• Mengerjakan tugas 2
25	30-10-2025	• Mengerjakan tugas 2
26	31-10-2025	• Mengerjakan tugas 2
27	01-11-2025	• Hari libur perusahaan
28	02-11-2025	• Hari libur perusahaan
29	03-11-2025	• Mengerjakan tugas 2
30	04-11-2025	• Mengerjakan tugas 2
31	05-11-2025	• Melakukan kunjungan lapangan ke <i>North Duri Development (NDD) Phase 2</i> , Bersama Bapak Zuam dan Bapak Dio
32	06-11-2025	• Mengerjakan tugas 2
33	07-11-2025	• Mengerjakan tugas 2
34	08-11-2025	• Hari libur perusahaan
35	09-11-2025	• Hari libur perusahaan
36	10-11-2025	• Presentasi tugas 2 bersama Bapak Pandhu
37	11-11-2025	• Mengerjakan tugas 3
38	12-11-2025	• Mengerjakan tugas 3
39	13-11-2025	• Mengerjakan tugas 3
40	14-11-2025	• Mengerjakan tugas 3
41	15-11-2025	• Hari libur perusahaan
42	16-11-2025	• Hari libur perusahaan
43	17-11-2025	• Mengerjakan tugas 3
44	18-11-2025	• Melakukan kunjungan lapangan dan mengambil data di <i>Central Gathering Station (CGS) A & B</i> , bersama Bapak Reno • Presentasi tugas 3 bersama Bapak Pandhu
45	19-11-2025	• Mengerjakan tugas akhir
46	20-11-2025	• Melanjutkan pembuatan tugas akhir
47	21-11-2025	• Melanjutkan pembuatan tugas akhir
48	22-11-2025	• Hari libur perusahaan
49	23-11-2025	• Hari libur perusahaan
50	24-11-2025	• Melanjutkan pembuatan tugas akhir



© 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

51	25-11-2025	• Melakukan kunjungan lapangan ke Rantau Bais dan Batang PSO bersama Bapak Budi, Bapak Arif, dan Bapak Agung
52	26-11-2025	• Melanjutkan pembuatan tugas akhir
53	27-11-2025	• Melanjutkan pembuatan tugas akhir
54	28-11-2025	• Melanjutkan pembuatan tugas akhir
55	29-11-2025	• Hari libur perusahaan
56	30-11-2025	• Hari libur perusahaan
57	01-11-2025	• Melanjutkan pembuatan tugas akhir
58	02-11-2025	• Melanjutkan pembuatan tugas akhir
59	03-11-2025	• Melanjutkan pembuatan tugas akhir
60	04-11-2025	• Melanjutkan pembuatan tugas akhir
61	05-11-2025	• Melakukan Presentasi tugas akhir • Melakukan pengembalian FRC (<i>Fire Resistance Clothes</i>)
62	06-11-2025	• Hari libur perusahaan

Pembimbing Industri

Pandu Prabowo Jati

Mahasiswa

(Muhammad Glaze Al Ghozal)



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

Formulir 4

LEMBAR PENILAIAN PRAKTIK KERJA INDUSTRI
MAHASISWA JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

Nama Industri / Perusahaan : PT. Pertamina Hulu Rokan
Alamat Industri / Perusahaan : Komplek PT Pertamina Hulu Rokan Duri, Kel. Pematang Pudu,
Kec. Mandau, Kabupaten Bengkalis, Riau, 28784
Nama Mahasiswa : Muhammad Ghaza Al Ghozali
Nomor Induk Mahasiswa : 2202441034
Program Studi : D4 Teknologi Rekayasa Pemeliharaan Alat Berat

No	Aspek Yang Dinilai	Nilai	Keterangan
1.	Sikap	95	
2.	Kerja sama	100	
3.	Pengetahuan	90	
4.	Inisiatif	95	
5.	Keterampilan	95	
6.	Kehadiran	100	
	Jumlah	575	
	Nilai Rata-rata	95,85	

Dari 06 Desember 2025

Pembimbing Industri

Pandu Prabowo Jati

Catatan :

1. Nilai diberikan dalam bentuk angka
2. Dimohon segera mengirimkan ke Politeknik jika mahasiswa telah selesai praktik



© 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

No.	Jenis Kemampuan	Tanggapan Pihak Pengguna				Keterangan
		Sangat Baik	Baik	Cukup	Kurang	
		81-100	70-80	60-69	< 60	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	Integritas (etika dan moral)	✓ 100				
2	Keahlian berdasarkan bidang ilmu (kompetensi utama)	✓ 90				
3	Bahasa Inggris	✓ 90				
4	Penggunaan teknologi informasi	✓ 90				
5	Komunikasi	✓ 90				
6	Kerjasama tim	✓ 90				
7	Pengembangan diri	✓ 90				
Total		640				

Dosa, 06 Desember 2025
Pembimbing Industri

Pandu Prabowo Jati

Catatan :

1. Nilai diberikan dalam bentuk angka
2. Dimohon segera mengirimkan ke Politeknik jika mahasiswa telah selesai praktik



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

Formulir 5

KESAN INDUSTRI TERHADAP PARA PRAKTIKAN

Nama Industri : PT. Pertamina Hulu Rokan
Alamat Industri : Komplek PT Pertamina Hulu Rokan Duri, Kel. Pematang Pudu,
Kec. Mandau, Kabupaten Bengkalis, Riau, 28784
Nama Pembimbing : Pandu Prabowo Jati
Jabatan : Facility Enginner Early Concept Engineering SLS & HO
Nama Mahasiswa : Muhammad Ghaza Al Ghozali
menurut pengamatan saya mahasiswa tersebut diatas dalam melaksanakan Praktik Kerja
Lapangan dapat dinyatakan :
 a. Sangat Berhasil
 b. Cukup Berhasil
 c. Kurang Berhasil

Saran-saran sebagai berikut :

Jaga Kesehatan, Karena MCU Perusahaan Sangat
Ketat

Saran kepada Politeknik yang terkait dengan proyek yang ditangani sebagai berikut :

Membuat banyak kerja sama dengan Industri,
Minyak dan Gas.

Duri, 06 Desember 2020
Pembimbing Industri

Pandu Prabowo Jati

Catatan
Mohon dikirim bersama lembar pen



PENGHARGAAN & TERIMAKASIH

PT PERTAMINA HULU ROKAN MEMBERIKAN PENGHARGAAN PADA:

Muhammad Ghaza Al Ghozali
Politeknik Negeri Jakarta – Teknik Mesin
NIM : 2202441034

Telah mengikuti Program KP/TA Zona Rokan batch# 3 tahun 2025 dari tanggal **06 Oktober 2025** sampai dengan **05 Desember 2025** pada Early Concept Engineering SLS&HO Team Wilayah Kerja Rokan Duri-HO
Judul Tugas Akhir :
"Analisis dan perhitungan Kapasitas akibat kenakikan produksi pada pompa CVC Condensate di Automatic Well Test Station Duri – Heavy Oil Pt. Pertamina Hulu Rokan"

Mentoring/Pembimbing,
Engineer ECE SLS&HO

Pandu Prabowo Jati # 19267132

Minas, 05 December 2025
Manager ECE SLS&HO

Evi Oktavia # 19265991



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

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

Formulir 7

LEMBAR ASISTENSI PRAKTIK KERJA INDUSTRI
MAHASISWA JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

LEMBAR ASISTENSI			
Nama	:	Muhammad Ghaza Al Ghozali	
NIM	:	2202441034	
Program Studi	:	Teknologi Rekayasa Pemeliharaan Alat Berat	
Subjek	:	-	
Judul	:	Evaluasi Kesesuaian Pompa CVC Condensate Terhadap Peningkatan Produksi di Automatic Well Test Area X PT. Pertamina Hulu Rokan	
Pembimbing	:	Dr. Sonki Prasetya, S.T., M.Sc	
No	Tanggal	Permasalahan	Paraf
1.	24 - 11 - 2025	Pengajuan Judul Laporan OJT	
2.	25 - 11 - 2025	Revisi Judul Laporan OJT	
3.	19 - 12 - 2025	Revisi isi bab 1	
4.	21 - 12 - 2025	Revisi isi bab 1	
5.	27 - 12 - 2025	Finalisasi isi bab 1	
6.	29 - 12 - 2025	Revisi isi bab 2	
7.	05 - 1 - 2026	Revisi isi bab 2	
8.	07 - 1 - 2026	Finalisasi isi bab 2	
9.	12 - 1 - 2026	Finalisasi isi bab 3	
10.	13 - 1 - 2026	Revisi isi bab 4	
11.	14 - 1 - 2026	Finalisasi isi bab 4	
12.	15 - 1 - 2026	Finalisasi isi bab 5	
13.	15 - 1 - 2026	Lembar Penilaian Laporan OJT	