



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

LAPORAN PRAKTIK KERJA LAPANGAN

ANALISIS EFISIENSI *FIN-FAN HEAVY GAS OIL PRODUCTS COOLER EA-1-25A~H* PADA *CRUDE DISTILLATION UNIT IV* PT KILANG PERTAMINA INTERNASIONAL RU V BALIKPAPAN



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Disusun oleh :

Muhammad Aulia Rachman

2302319022

PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
LNG ACADEMY - POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
2026



Disclaimer

Sesuai UU No.14 Tahun 2008, seluruh data dan informasi pada laporan Kerja Praktik ini adalah milik PT Kilang Pertamina Internasional. Dilarang menyalin, memperbanyak dan memperjual belikan isi laporan ini tanpa seizin dari PT Kilang Pertamina Internasional. Pelanggar ketentuan ini akan ditindak sesuai hukum yang berlaku.



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

LEMBAR PENGESAHAN KAMPUS

"ANALISIS EFISIENSI *FIN-FAN HEAVY GAS OIL PRODUCTS COOLER EA-1-25A-H*
PADA *CRUDE DISTILLATION UNIT IV* PT KILANG PERTAMINA INTERNASIONAL
RU V BALIKPAPAN"

Disusun oleh : Muhammad Aulia Rachman
NIM : 2302319022
Jurusan/Program Studi : Teknik Mesin / D3 Teknik Mesin
Periode : 2 Januari 2026 - 28 Februari 2026

Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh

Ketua Program Studi D3 Teknik Mesin
Politeknik Negeri Jakarta

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

Dosen Pembimbing Kerja Praktik
Politeknik Negeri Jakarta

Muhammad Prasha Risfi Silitonga, M.T.
NIP. 199403192022031006

Ketua Jurusan Teknik Mesin
Politeknik Negeri Jakarta



Dr. Eusti Zainuri, S.T., M.Si.
NIP. 197602252000121002



Hak Cipta :

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



LAPORAN PRAKTIK KERJA LAPANGAN
HYDRO SKIMMING COMPLEX SECTION - PRODUCTION
PT KILANG PERTAMINA INTERNASIONAL RU V



LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN KERJA PRAKTIK

Judul Laporan : "Analisis Efisiensi *Fin-Fan Heavy Gas Oil Products Cooler EA-1-25A-H* Pada *Crude Distillation Unit IV* PT Kilang Pertamina Internasional RU V Balikpapan"

Disusun oleh : Muhammad Aulia Rachman

NIM : 2302319022

Jurusan/Program Studi : Teknik Mesin / D3-Teknik Mesin Konsentrasi Pengolahan Gas

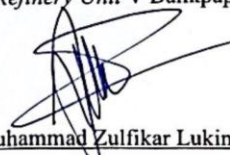
Periode : 2 Januari 2026 – 28 Februari 2026

Telah diperiksa dan disetujui oleh

Section Head of
Hydro Skimming Complex


Djoko Widiyanto
731392

Pembimbing Kerja Praktik
PT Kilang Pertamina Internasional
Refinery Unit V Balikpapan


Muhammad Zulfikar Lukinanda
763515



Hak Cipta :

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

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur dipanjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Kerja Praktik di PT Kilang Pertamina Internasional RU V Balikpapan, Kalimantan Timur yang berjudul “**Analisis Efisiensi Fin-Fan Heavy Gas Oil Products Cooler EA-1-25A~H Pada Crude Distillation Unit IV PT Kilang Pertamina Internasional RU V Balikpapan**” dengan baik dan tepat waktu. Laporan Kerja Praktik ini disusun sebagai hasil akhir pelaksanaan Kerja Praktik di PT Kilang Pertamina Internasional RU V Balikpapan yang beralamat di Jalan Yos Sudarso Nomor 1, Balikpapan, Kalimantan Timur yang dilaksanakan selama dua bulan, dari tanggal 2 Januari 2026 sampai dengan 28 Februari 2026. Kerja Praktik ini dilaksanakan dengan tujuan untuk memperoleh pengalaman kerja dan pengetahuan yang lebih luas di lapangan industri serta mengetahui penerapan teori yang diperoleh pada saat kuliah dengan dunia industri.

Selama melakukan praktik kerja, penulis mendapat bantuan yang berwujud doa, bimbingan, dorongan serta bantuan materi dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan dan rasa terimakasih terima kasih yang tak terhingga nilainya kepada:

1. Bapak Dr. Fuad Zainuri, S.T., M.Si., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin.
2. Bapak Ir. Anas Malik Abdillah, S.T., MBA, IPM selaku Direktur LNG Academy.
3. Ibu Nabila Yudisha, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi D3 Teknik Mesin.
4. Bapak Zaki Arif, S.T., selaku Kepala Jurusan Pengolahan Gas LNG Academy.
5. Bapak Muhammad Prasha Risfi Silitonga, M.T., selaku dosen pembimbing Politeknik Negeri Jakarta yang telah membantu dalam penyusunan dan penulisan laporan.
6. Bapak Muhammad Zulfikar Lukinanda, selaku pembimbing dalam penyusunan laporan kerja praktik lapangan di Pertamina RU V Balikpapan.
7. Orang tua dan keluarga yang telah memberikan dukungan serta doa dalam menjalankan kerja praktik selama dua bulan ini.
8. Bapak dan Ibu Pengurus LNG Academy yang telah memfasilitasi adanya kegiatan



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

kerja praktik lapangan.

9. Bapak Chandra Irawan, selaku Administrasi LNG Academy yang telah mengurus surat-surat yang dibutuhkan saat kerja praktik lapangan.
10. Ibu Eka Widyawati, selaku bidang *Human Capital* atas perizinannya untuk dapat melakukan kerja praktik di PT Kilang Pertamina Internasional RU V Balikpapan.
11. Bapak Djoko Widiyarto, selaku Kepala Bagian *Hydro Skimming Complex / Production* PT Kilang Pertamina Internasional RU V Balikpapan.
12. Mbak Rini, selaku operator bagian HSC yang telah mendampingi dan mengarahkan kami selama kerja praktik di Pertamina RU V Balikpapan.
13. *Panel man* beserta *Field Operator* di *Hydro Skimming Complex Area-A* yang telah memberikan pengetahuan dan wawasan di lapangan kerja.
14. Mas Syauqi selaku *Stationary Engineer* di *Maintenance Planning Section* yang sudah membantu validasi *datasheet* dan mengarahkan perhitungan.
15. Mas Setiono Rachman selaku *Process Engineer* yang telah merevisi dan meluruskan perhitungan kalkulasi *fin-fan cooler*
16. Teman-teman LNG Academy angkatan 13 yang telah memberikan dukungan dan bantuan demi kelancaran pelaksanaan Kerja Praktik.
17. Semua pihak lainnya yang tidak bisa disebutkan penulis satu persatu yang telah membantu secara langsung maupun tidak langsung selama kerja praktik lapangan.

Penulisan laporan ini pastinya masih jauh dari sempurna dan memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat terbuka atas kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak untuk menyempurnakan laporan ini. Akhir kata semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua orang serta berkontribusi untuk kemajuan bangsa Indonesia.

Balikpapan, 28 Februari 2026

Penulis



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpukan 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 TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Kerja Praktik	1
1.2 Ruang Lingkup Kerja Praktik.....	3
1.3 Tujuan dan Manfaat Kerja Praktik	4
1.3.1 Tujuan Kerja Praktik.....	4
1.3.2 Manfaat Kerja Praktik.....	5
BAB II GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN.....	7
2.1 Profil Pertamina.....	7
2.1.1 Sejarah Perusahaan	7
2.1.2 Makna dan Logo Pertamina.....	9
2.1.3 Visi dan Misi PT Pertamina.....	11
2.1.4 Tata Nilai PT Pertamina	12
2.1.5 Bisnis PT Pertamina.....	14
2.2 Profil PT Kilang Pertamina Internasional	18
2.2.1 Sejarah PT Kilang Pertamina Internasional.....	18
2.2.2 Visi dan Misi PT Kilang Pertamina Internasional	18
2.2.3 Unit Operasi PT Kilang Pertamina Internasional	19
2.3 Profil RU V Balikpapan	19
2.3.1 Sejarah RU V Balikpapan.....	20
2.3.2 Lokasi dan Tata Letak RU V Balikpapan	23
2.3.3 Visi dan Misi RU V Balikpapan	24
2.3.4 Struktur Organisasi RU V Balikpapan	24
2.3.5 Unit Produksi Pertamina RU V Balikpapan.....	26



Hak Cipta :

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

2.4 <i>Crude Distillation Unit IV, Plant 1</i>	36
BAB III PELAKSANAAN KERJA PRAKTIK	42
3.1 Bentuk Kegiatan Kerja Praktik.....	42
3.1.1 Waktu dan Tempat Kerja Praktik	42
3.1.2 Bidang Kerja Praktik	42
3.2 Prosedur Kerja Praktik Lapangan.....	44
3.2.1 Orientasi Umum.....	44
3.2.2 Studi Literatur dan Penentuan Topik.....	46
3.2.3 Pengumpulan Data.....	46
3.2.4 Perhitungan Data.....	46
3.2.5 Penyusunan Laporan.....	47
3.2.6 Diagram Alir Penelitian	47
3.3 Kendala Kerja dan Pemecahannya	48
3.3.1 Identifikasi Masalah.....	48
3.3.2 Fin-Fan Heavy Gas Oil Products Cooler (Ea-1-25A~H).....	50
3.3.3 Analisis Pengumpulan Data.....	51
3.3.4 Pengolahan Data	55
3.4 Hasil Perhitungan dan Pembahasan	61
3.4.1 Hasil Perhitungan.....	61
3.4.2 Analisa Hasil.....	62
BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN	68
4.1 Kesimpulan.....	68
4.2 Saran	69
DAFTAR PUSTAKA	71
LAMPIRAN	72
Lampiran 1. Dokumentasi Kerja Praktik di RU V Balikpapan	72
Lampiran 2. <i>Process Flow Diagram Crude Distillation Unit IV</i>	74
Lampiran 3. Diagram Proses <i>Plant 1</i> -Tangki ke Kolom <i>Pre-Flash</i>	75
Lampiran 4. Diagram Proses <i>Pre-Flash</i> ke <i>Furnace</i>	76
Lampiran 5. Perhitungan Data Desain <i>Fin-fan Cooler</i>	77



Hak Cipta :

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

Lampiran 6. Perhitungan Data Aktual <i>Fin-fan Cooler</i>	84
Lampiran 7. <i>Table 2-64 Average Density Based on Perry's Chem Eng Book</i>	91
Lampiran 9. <i>Figure 10-10 Typical Overall Heat Transfer Coefficients Air Coolers</i>	93
Lampiran 10. <i>Figure 4 Kern Specific Heat of Hydrocarbon Liquids</i>	94
Lampiran 11. <i>Figure 1 Thermal Conductivities of Hydrocarbon Liquids</i>	95
Lampiran 12. <i>Figure 4 Kern Specific Heat of Hydrocarbon Liquids</i>	95
Lampiran 13. <i>Figure 24 Kern Tube Side Heat Transfer Curve also for jH</i>	96
Lampiran 14. <i>Table 12 Kern Fouling Factor/Resistance</i>	97
Lampiran 15. Daftar Isian Kerja Praktik	98
Lampiran 16. Balasan Proposal Kerja Praktik	99
Lampiran 17. Lembar Penilaian Kerja Praktik oleh Pembimbing Industri	101
Lampiran 18. Daftar Hadir Kerja Praktik	103
Lampiran 19. Catatan Kegiatan Harian Kerja Praktik	105
Lampiran 20. Kesan Industri Terhadap Para Praktikan.....	109
Lampiran 21. Lembar Asistensi Kerja Praktik Pembimbing PNJ	110

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

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

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Suhu dan Laju Alir <i>Fin-Fan Cooler HGO Products</i>	3
Tabel 2.1 Kapasitas <i>Refinery Unit</i> PT Pertamina	16
Tabel 2.2 Perkembangan Kilang Pertamina RU V Balikpapan	21
Tabel 3.1 Disiplin Kerja Pertamina RU V Balikpapan	44
Tabel 3.2 Kegiatan Selama Kerja Praktik di Pertamina RU V Balikpapan.....	44
Tabel 3.3 Spesifikasi <i>Fin-fan Cooler</i>	52
Tabel 3.4 Data Desain Kondisi Operasi	52
Tabel 3.5 Desain Kontruksi Tube	53
Tabel 3.6 Data Primer Kondisi Operasi <i>Fin-fan HGO Products Cooler EA-1-25A~H</i>	53
Tabel 3.7 Hasil Perhitungan <i>Fin-fan HGO Products Cooler EA-1-25A~H</i>	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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Peralatan HGO <i>Products Cooler EA-1-25A~H</i>	2
Gambar 2.1 Perubahan Logo Pertamina.....	9
Gambar 2.2 Logo Pertamina (1972)	10
Gambar 2.3 Logo Pertamina (Sekarang).....	11
Gambar 2.4 Lokasi Kilang Pertamina di Indonesia.....	19
Gambar 2.5 Perkembangan Kilang Pertamina di Indonesia.....	20
Gambar 2.6 Lokasi Kilang Pertamina RU V Balikpapan	24
Gambar 2.7 Struktur Organisasi Pertamina RU V Balikpapan	25
Gambar 2.8 Diagram Proses <i>Plant 1-Prod. HGO</i> dari kolom ke <i>Blending Tank</i>	40
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian Kerja Praktik.....	48
Gambar 3.2 <i>Air Cooled Heat Exchanger</i> tipe <i>Forced Draft Fan</i>	51
Gambar 3.3 <i>Fin-Fan HGO Products Cooler (Ea-1-25A~H)</i>	51
Gambar 3.4 Grafik Perbandingan Nilai Uc.....	64
Gambar 3.5 Grafik Perbandingan Nilai Rdt	64
Gambar 3.6 Grafik Perbandingan Nilai Efisiensi <i>Heat Exchanger</i>	66

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 I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Kerja Praktik

Kerja Praktik merupakan salah satu mata kuliah wajib bagi seluruh mahasiswa LNG Academy pada semester 5. Kegiatan ini memberikan pengalaman langsung di lapangan yang melengkapi pembelajaran teoretis dari perkuliahan, sehingga diharapkan dapat membekali mahasiswa menjadi tenaga kerja yang kompeten dan siap menghadapi tantangan industri. Melalui pemenuhan persyaratan akademik, mata kuliah Kerja Praktik berperan penting dalam mempertemukan pengetahuan akademis dengan penerapan praktis di dunia kerja.

PT Kilang Pertamina Internasional RU V Balikpapan dipilih sebagai lokasi pelaksanaan Kerja Praktik karena fasilitas dan prasarana yang memadai untuk keperluan pembelajaran dan pelatihan. Kompleks ini dilengkapi *refinery unit* beserta *sub-unit* pendukung seperti laboratorium dan bengkel kerja (*workshop*) yang mendukung pemahaman komprehensif mahasiswa terhadap proses dan operasi industri minyak dan gas.

Mahasiswa Kerja Praktik ditempatkan pada bagian Produksi, yaitu *Hydro Skimming Complex (HSC)*. HSC memegang peran sentral dalam proses produksi. HSC mencakup proses primer, salah satunya *Crude Distillation Unit (CDU)*, yang berfungsi memisahkan fraksi-fraksi dalam minyak mentah melalui distilasi atmosferik pada tekanan 1 atm berdasarkan perbedaan titik didih. Oleh karena itu, penempatan mahasiswa pada HSC sangat relevan karena unit ini merupakan tahap awal yang menentukan kualitas dan optimasi produk sebelum menjalani proses lanjutan di unit lain.

Keberhasilan proses distilasi sangat bergantung pada performa peralatan pendukung, termasuk penukar panas (*heat exchanger*). Peralatan tersebut berperan penting dalam menjaga kestabilan suhu fluida proses sehingga berdampak langsung pada efisiensi pemisahan fraksi dalam kolom distilasi.

Hak Cipta :

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

Salah satu peralatan krusial yang digunakan di RU V Balikpapan adalah *Fin-fan Heavy Gas Oil Products Cooler* (EA-1-25A~H), yakni *air cooled heat exchanger* tipe *forced-draft*. Pada sistem ini, kipas yang terletak di bawah *tube* mendorong aliran udara ke atas sehingga bersentuhan dengan *tube* yang membawa produk *Heavy Gas Oil* (HGO) bersuhu tinggi. Perangkat ini berfungsi menstabilkan suhu HGO, mengkondensasikan *stripping steam* yang tersisa, serta menghilangkan kandungan air sebelum HGO disimpan di tangki, yang mana menjadi langkah penting untuk menjamin kualitas produk sebelum tahap *blending* menjadi *Automotive Diesel Oil* (ADO).



Gambar 1.1 Peralatan HGO Products Cooler EA-1-25A~H

Pengembangan terhadap performa *heat exchanger* ini dilakukan dalam upaya untuk mengatasi permasalahan-permasalahan seperti: laju perpindahan kalor, faktor gesekan, pola aliran fluida kerja, jenis material, efektivitas perpindahan kalor, dan jenis dari *heat exchanger*. Solusi dari permasalahan tersebut diharapkan dapat meningkatkan efisiensi perpindahan kalor pada *heat exchanger* karena terjadinya pengurangan pada energi yang dibutuhkan atau penurunan terhadap ukuran *heat exchanger* [1].

HGO Products Cooler (Ea-1-25A~H) telah berdiri sejak tahun 1981 dan terus beroperasi selama 24 jam untuk mendinginkan produk HGO sebelum dialirkan ke tangki. Analisa performa alat diperlukan untuk menghindari kerusakan mengingat HGO Products Cooler (Ea-1-25A~H) adalah salah satu komponen yang beroperasi secara terus-menerus sehingga rentan mengalami gangguan [4]. Oleh karena itu, untuk memastikan kinerja *fin-fan cooler* tetap optimal, diperlukan analisis perhitungan terhadap efisiensi yang bertujuan untuk mengidentifikasi kemungkinan adanya penurunan efisiensi perpindahan

Hak Cipta :

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

panas akibat *fouling*, yang dapat berdampak pada kualitas produk ADO. Menurut rata-rata keseluruhan data kondisi operasi dari HGO *Products Cooler* (Ea-1-25A~H) sejak tanggal 2 Januari sampai 18 Januari (sebelum *shutdown* CDU IV 19 Januari) terdapat kenaikan pada suhu keluaran *tube* yang berisikan produk HGO dan mengalami penurunan laju alir jika dibandingkan dengan data pada desain. Hal ini mengindikasikan bahwa kemungkinan terjadinya *fouling* yang menutupi sebagian besar *tube* pada *fin-fan cooler* HGO *Products* sehingga aliran produk yang masuk kurang dari yang diharapkan dan produk memiliki temperatur yang kurang dingin serta kemungkinan terdapat banyak *moisture* yang belum terkondensasi sepenuhnya, mengganggu spesifikasi produk HGO. Indikasi turunnya performa alat dapat dilihat pada tabel I-1 berikut.

Tabel 1.1 Suhu dan Laju Alir *Fin-Fan Cooler HGO Products*

	Data Desain Ea-1-25A~H	Rerata Data Aktual Ea-1-25A~H (2-18 Jan)
Temperatur Keluar	55°C	61,51°C
Laju Alir HGO	215,996 m ³ /hr	136,049 m ³ /hr

Sehubungan peranan *heat exchanger fin-fan cooler* di Kilang Pertamina Internasional RU V Balikpapan sangat penting, maka dalam kesempatan Kerja Praktik (KP) penulis memilih judul “Analisis Efisiensi *Fin-Fan Heavy Gas Oil Products Cooler EA-1-25A~H* pada *Crude Distillation Unit IV* PT Kilang Pertamina Internasional RU V Balikpapan” guna memastikan bahwa alat ini berfungsi secara optimal dan memenuhi standar industri yang ditetapkan.

1.2 Ruang Lingkup Kerja Praktik

Lokasi Kerja Praktik : PT Kilang Pertamina Internasional RU V Balikpapan

Jalan Yos Sudarso Nomor 1 Balikpapan 76111

Waktu Kerja Praktik : 2 Januari s.d. 28 Februari 2026 (2 bulan)

Bagian Penempatan : *Hydro Skimming Complex* (HSC) – Produksi

Hak Cipta :

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

1.3 Tujuan dan Manfaat Kerja Praktik

Beberapa tujuan yang ingin dicapai sehubungan dengan dilaksanakannya kerja praktik ini, yaitu:

1.3.1 Tujuan Kerja Praktik

1.3.1.1 Tujuan Umum

1. Untuk memenuhi beban Satuan Kredit Semester (SKS) yang harus ditempuh sebagai persyaratan kelulusan bagi setiap mahasiswa.
2. Terciptanya suatu hubungan yang sinergis, jelas, dan terarah antara dunia perguruan tinggi dan dunia kerja sebagai pengguna *output*-nya
3. Meningkatkan kepedulian dan partisipasi dunia usaha dalam memberikan kontribusinya dalam sistem pendidikan nasional.
4. Membuka wawasan mahasiswa di dunia industri pada umumnya serta mampu menyerap dan bersosialisasi dengan dunia kerja secara utuh.
5. Menumbuhkan dan menciptakan pola pikir yang berwawasan bagi mahasiswa.
6. Mahasiswa dapat mengetahui dan memahami sistem kerja dunia industri serta sekaligus mampu mengadakan pendekatan masalah secara utuh.

1.3.1.2 Tujuan Khusus

1. Menganalisis kondisi parameter aktual pada *Fin-fan HGO Products Cooler EA-1-25A~H*, termasuk laju aliran masuk dan temperatur *inlet-outlet* fluida panas (HGO), dengan membandingkannya terhadap data desain dan hasil aktual.
2. Menganalisis efisiensi *Fin-fan HGO Products Cooler EA-1-25A~H* pada *Crude Distillation Unit IV* di PT Kilang Pertamina Internasional RU V Balikpapan dengan

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

membandingkan hasil analisis nilai *fouling factor* dan efisiensi *heat exchanger* antara kondisi nilai aktual dan data desain.

3. Memberikan rekomendasi dan saran perbaikan berdasarkan hasil analisis efisiensi *Fin-fan HGO Products Cooler EA-1-25A~H* untuk meningkatkan efisiensi dan keandalan operasional.

1.3.2 Manfaat Kerja Praktik

Ada beberapa manfaat bagi mahasiswa, LNG Academy, dan PT Kilang Pertamina Internasional RU V Balikpapan yang ingin dicapai sehubungan dengan dilaksanakan kerja praktik ini, yaitu:

1.3.2.1 Manfaat bagi Mahasiswa

1. Memenuhi SKS sebagai syarat kelulusan dari Prodi D3 Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin Konsentrasi Pengolahan Gas LNG Academy – Politeknik Negeri Jakarta.
2. Mengaplikasikan ilmu pengetahuan yang telah diperoleh di bangku perkuliahan sebagai wawasan terkait dunia kerja sebelum terjun langsung dalam dunia kerja baik di bidang industri maupun instansi pemerintahan.
3. Memperdalam sekaligus meningkatkan kualitas, keterampilan, dan kreativitas.
4. Melatih mahasiswa untuk bersikap jujur, tanggap, dan peka serta bertanggung jawab dalam menghadapi dunia kerja.
5. Memiliki jiwa sosialitas yang tinggi terhadap lingkungan kerja.

1.3.2.2 Manfaat bagi LNG Academy

1. Sebagai bahan masukan untuk mengevaluasi sejauh mana kurikulum yang diterapkan sesuai dengan kebutuhan tenaga kerja yang terampil dalam bidangnya.
2. Mencetak tenaga kerja yang terampil, jujur, dan berkualitas.



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

3. Meningkatkan, memperluas, dan mempercepat kerjasama antara LNG Academy dengan industri atau instansi melalui program Kerja Praktik yang dilaksanakan oleh mahasiswa.

1.3.2.3 Manfaat bagi PT Kilang Pertamina Internasional RU V

Balickpapan

1. Sebagai sarana meningkatkan kerjasama dengan lembaga perguruan tinggi, khususnya mengenai rekrutmen tenaga kerja.
2. Dapat mengembangkan keilmuan dalam bidang industri.
3. Membantu pemerintah pada umumnya lembaga pendidikan khususnya dalam upaya menghasilkan Sumber Daya Manusia (SDM) yang berkualitas sesuai tuntutan dan harapan dunia kerja.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hak Cipta :

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

BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan dan pembahasan terkait data desain dan data aktual pada *Fin-fan Heavy Gas Oil Products Cooler* (Ea-1-25A~H) pada unit *Crude Distillation IV* pada PT Kilang Pertamina Internasional RU V Balikpapan, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pengamatan operasional (2-18 Januari 2026) menunjukkan penyimpangan signifikan dari desain: temperatur keluar HGO rata-rata 61,51 °C (desain 55 °C) dan laju alir rata-rata 136,049 m³/h (desain 215,996 m³/h), yang mengindikasikan penurunan kemampuan pendinginan dan *throughput* serta berisiko menurunkan kualitas produk.
2. Perhitungan kinerja menampilkan kenaikan *fouling factor* yang kecil (R_{dt} : 0,00206820 menjadi 0,00208526 hr.ft².°F/Btu, ≈0,83%) namun penurunan signifikan pada *overall heat transfer coefficient* (U_c : ≈0,63879 menjadi 0,51251 Btu/hr.ft².°F, ≈19,8%) dan efisiensi HE (74,47% menjadi 62,04%). Artinya *fouling* berkontribusi, tetapi besarnya kenaikan R_{dt} tidak cukup menjelaskan drastisnya penurunan U_c . Faktor sisi udara (*fan/flow/fin*) dan perubahan kondisi operasi kemungkinan besar turut berperan.
3. Karena produk dan aliran sudah menyimpang meskipun R_{dt} belum melewati batas *datasheet*, langkah prioritas yang disarankan adalah verifikasi instrumen dan data, pemeriksaan performa *fan/air-side* serta inspeksi visual *fin*, dan pengukuran NDT (*Non-Destructive Testing*) ketebalan tube; lakukan pembersihan pilot (*soft-wash/jet water*) dan evaluasi U_c pasca-pembersihan sebelum merencanakan TA besar; semua temuan serta keputusan didokumentasikan dalam SOP untuk ditindaklanjuti oleh tim proses, *stationary 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

dan operasi di PT Kilang Pertamina Internasional RU V Balikpapan.

4.2 Saran

Setelah dilakukan analisis efisiensi dari *Fin-fan Heavy Gas Oil Products Cooler* (Ea-1-25A~H) pada unit *Crude Distillation IV*, sehingga beberapa saran atau rekomendasi yang dapat dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Untuk mahasiswa praktikan, diusahakan untuk mencari dan mengolah data dari profil temperatur, misal dalam 4 tahun pada periode sebelum dilakukan pembersihan dan setelah pembersihan lalu ditampilkan agar lebih memiliki manfaat ke perusahaan dalam menentukan dan memperbaiki jadwal *maintenance* atau penggantian alat jika ditemukan bahwa performa telah menurun drastis daripada desain awal.
2. Implementasikan program *condition monitoring* terpadu (*trending* ΔT inlet-outlet, tren UA/Uc, laju alir HGO, *pressure-drop* sisi fluida & udara) ditambah verifikasi sisi udara (*rpm/power fan*, pembersihan *inlet screen*, inspeksi visual *fin*); tim operasi bertanggung jawab harian dengan dukungan *Instrumentation & Process Engineering* untuk menetapkan ambang alarm dan prosedur verifikasi. Pendekatan ini selaras dengan kerangka OEE (*Overall Equipment Effectiveness*), yaitu pendekatan kuantitatif yang digunakan untuk mengevaluasi tingkat efisiensi dan efektivitas kinerja unit produksi secara menyeluruh sebagaimana diuraikan oleh literatur [5].
3. Terapkan strategi pembersihan bertingkat: mulai *pilot cleaning* (*soft-wash/limited jet*), ukur dampak pada Uc, lalu lakukan TA (*turn around*) tiap 4 tahun yang dilakukan penuh hanya jika trending menunjukkan penurunan performa atau ambang $R_{dt}/\Delta T$ terlampaui.
4. Laksanakan inspeksi NDT (*Non-Destructive Testing*) berkala untuk ketebalan *tube*, tetapkan kriteria *plugging* sementara setelah evaluasi *engineering* terhadap dampak kapasitas dan keselamatan, serta arsipkan dokumentasi NDT untuk dasar keputusan penggantian.



5. Sebelum meningkatkan *throughput* atau laju alir produk HGO, kaji proses *upstream* (kondisi distilasi atmosferik, *moisture*, filtrasi), selesaikan perhitungan *Surface area/LMTD/pressure-drop* dan lakukan uji coba terbatas; optimasi kolom distilasi bila perlu dan putuskan implementasi bersama *Process & Stationary Engineering* serta operator produksi lapangan.



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 PUSTAKA

- [1] S. Adelia Pravitasari, F. Angestine, dan P. Hermien Suharti, “EVALUASI KINERJA ALAT GLYCOL FAN COOLER (E-230) PADA PROSES REGENERASI GLIKOL MINARAK BRANTAS GAS, INC,” *Distilat Jurnal Teknologi Separasi*, vol. 6, no. 2, hlm. 143–150, Agu 2020, [Daring]. Tersedia pada: <http://distilat.polinema.ac.id>
- [2] A. Agustia Trihapsari, “EVALUASI KINERJA KEROSENE PRODUCT TRIM COOLER E-1-15 C BERDASARKAN DATA DESIGN DAN AKTUAL PADA UNIT CRUDE DISTILLATION IV PT KILANG PERTAMINA INTERNASIONAL RU V BALIKPAPAN,” Bontang, Feb 2025.
- [3] H. Ramadan, “OPTIMALISASI EFISIENSI STEAM TURBINE GENERATOR 1 DENGAN MENAIKKAN ENTALPI STEAM PADA POWER PLANT II UTILITIES SECTION PT KILANG PERTAMINA INTERNASIONAL RU V BALIKPAPAN,” Bontang, Okt 2023.
- [4] D. Putra Ananda, N. Hidayati, A. Syuriadi, M. Prasha, R. Silitonga, dan D. R. Subarkah, “Analisis Data Vibrasi Dan Pengaruh Critical speed pada Induced Draft Fan Di PLTSa Merah Putih Bantar Gebang,” *Seminar Nasional Inovasi Vokasi (SNIV)*, vol. 3, no. 1, Jun 2024.
- [5] M. P. R. Silitonga, H. Salwaellya, N. Yudisha, dan H. R. Putera, “Studi Efisiensi Mesin Bignose 9 Melalui Analisis OEE dan Six Big Losses pada Sektor Kosmetik,” *Blend Sains Jurnal Teknik*, vol. 4, no. 2, hlm. 327–337, Okt 2025, doi: 10.56211/blendsains.v4i2.842.
- [6] M. F. Anugrah, L. S. Patras, dan H. Tumaliang, “Optimization Primary Air Fan System to Enhance Combustion Efficiency Boiler Optimalisasi Sistem Primary Air Fan Untuk Meningkatkan Efisiensi Pembakaran Pada Boiler,” Manado, 2025.
- [7] PT Pertamina (Persero), “Tentang Kami,” © Copyright PT Pertamina (Persero) 2025. Diakses: 23 Februari 2026. [Daring]. Tersedia pada: <https://www.pertamina.com/tentang-kami>
- [8] Kern, Donald Q. *Process Heat Transfer*. McGraw-Hill, 1965.
- [9] Consolidated Gulf Co., “EQUIPMENT SIZING CALCULATION REPORT ECS FOR DETAILED DESIGN ENGINEERING FOR PCR-397 Issued for Tender,” Doha, Okt 2012. [Daring]. Tersedia pada: www.cgulfc.com
- [10] Gas Processors Suppliers Association, “ENGINEERING DATA BOOK,” Gas Processors Association, vol. I&II, no. 12, 2004.

Hak Cipta :

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

LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi Kerja Praktik di RU V Balikpapan



Hak Cipta :

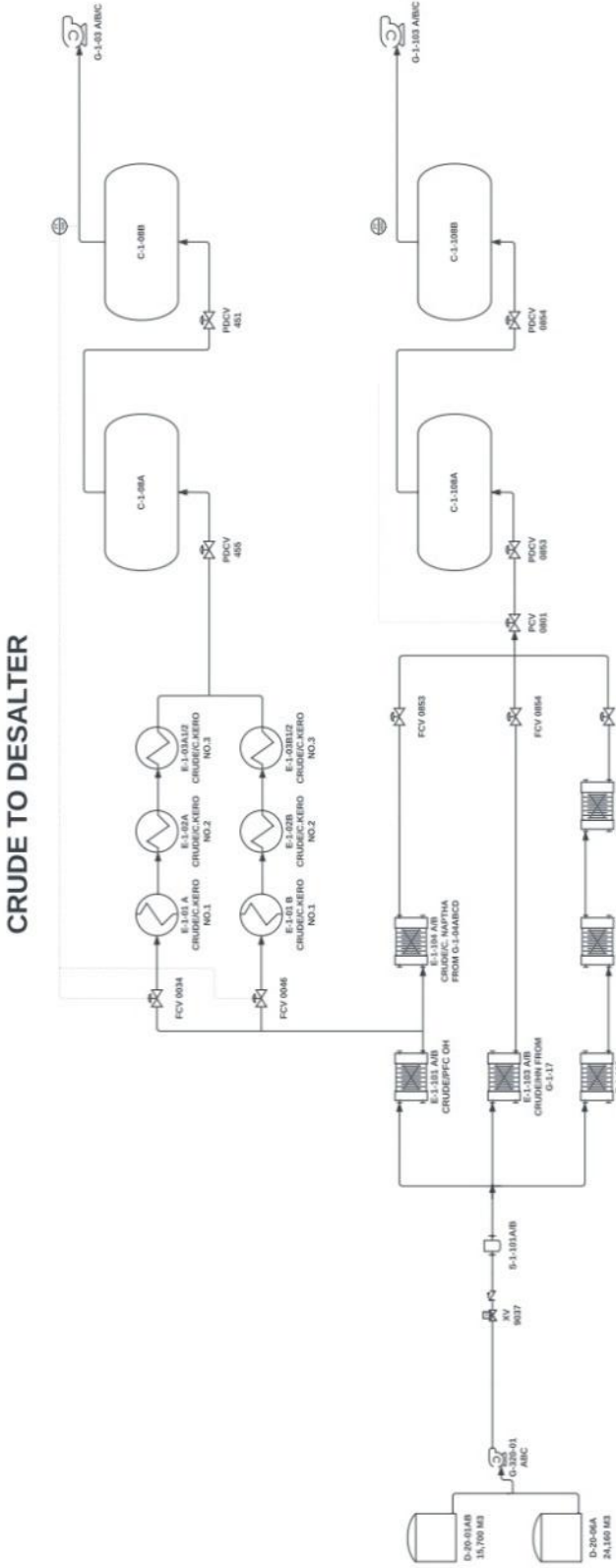
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

Hak Cipta :

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



Lampiran 3. Diagram Proses *Plant 1-Tangki ke Kolom Pre-Flash*



Hak Cipta :

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

Lampiran 5. Perhitungan Data Desain *Fin-fan Cooler*

1. Neraca Panas pada *Air Side and Tube Side*

Parameter	Air Side		Tube Side		Unit
	Inlet	Outlet	Inlet	Outlet	
Temp Inlet	95	158,792	372,2	131	°F
Mass Flow	12303901		366190		lb/hr
$C_{p_{avg}}$	0,242		0,549		Btu/lb°F
Q	$= m \times Cp \times \Delta T$		$= m \times Cp \times \Delta T$		Btu/hr
	$Q_{air} = 12303901 \text{ lb/hr} \times 0,242 \text{ Btu/lb}^\circ\text{F} \times (158,792 - 95)^\circ\text{F}$		$Q_{tube} = 366190 \text{ lb/hr} \times 0,549 \text{ Btu/lb}^\circ\text{F} \times (372,2 - 131)^\circ\text{F}$		
	$Q_{air} = 189943502,5 \frac{\text{Btu}}{\text{hr}}$		$Q_{tube} = 48490443,3 \frac{\text{Btu}}{\text{hr}}$		

2. Asumsi *Overall Heat Transfer Coefficient* U_x

Dengan asumsi nilai dari *Figure 10-10 GPSA*, lakukan interpolasi nilai, maka $U_x = 3,08$

3. Menentukan nilai *tube wall temperature*

$$T_w = T_{avg} + 0,6 (t_{avg} - T_{avg})$$

$$= 251,6 + 0,6 (461,345 - 126,896) = 176,778 \text{ }^\circ\text{F}$$

4. *Log Mean Temperature Difference* ΔT_{LMTD}

Hot Fluid	Cold Fluid	ΔT

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

Higher Temp. (°F)	372,2	158,792	213,408
Lower Temp. (°F)	131	95	36
LMTD	99,685		
R	3,78		
P	0,23		
MTD Correction F	0,963		

*nilai F didapatkan dengan menggunakan *Figure 10-9 GPSA*

$$LMTD = \frac{(Th_{in} - Tc_{out}) - (Th_{out} - Tc_{in})}{\ln\left(\frac{Th_{in} - Tc_{out}}{Th_{out} - Tc_{in}}\right)} = \frac{(372,2 - 158,792) - (131 - 95)}{\ln\left(\frac{372,2 - 158,792}{131 - 95}\right)}$$

$$= 99,685 \text{ } ^\circ\text{F}$$

$$R = \frac{T_1 - T_2}{t_2 - t_1} = \frac{372,2 - 131}{158,792 - 95} = 3,781038375$$

$$P = \frac{t_2 - t_1}{T_1 - t_1} = \frac{131 - 95}{372,2 - 95} = 0,23012987$$

MTD Correction Factor = 0,963

$$CMTD = LMTD \times \text{MTD Correction F} = 99,685 \times 0,963 = 95,997$$

5. Surface Area

$$Ax = \frac{Q}{U_x \times CMTD} = \frac{47072465,3 \text{ Btu/hr}}{3,08 \times 95,997} = 159206,33 \text{ ft}^2$$

6. Face Area

OD _{fin}	57,15	mm
-------------------	-------	----

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

	2,25	inch
N_1	10	buah
	1	inch
N_T	293	buah
P	63,5 in triangular	mm
	2,5	inch
OD	25,4	mm
	1	inch
N_r	5	rows
BWG	12	
L	9,14	m
APF	$= \frac{(2 \times N_1 \times \pi)(F_o^2 - D_o^2)}{144} \times 12 + \frac{\pi \times 12 \times D_o}{144}$ $= \frac{(2 \times 10 \times 3,14)(2,25^2 - 1^2)}{144} \times 12 + \frac{3,14 \times 12 \times 1}{144}$ $= 5,43 \text{ ft}^2/\text{ft}$	
APSF	$= \frac{12 \times N_r}{P} \times \text{APF}$ $= \frac{12 \times 5}{2,5} \times 5,43$ $= 130,344 \text{ ft}^2/\text{ft}^2$	

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

$$\begin{aligned}
 A_F &= \frac{A_x}{\text{APSF}} \\
 &= \frac{159206,33}{130,34} \\
 &= 1221,43067 \text{ ft}^2
 \end{aligned}$$

7. *Width of Air Cooler*

$$W = \frac{A_F}{L} = \frac{1221,431 \text{ ft}^2}{\frac{9,14}{0,3048} \text{ ft}} = 40,73217 \text{ ft}$$

8. **Faktor Panas (jH)**

Nilai jH dapat ditemukan pada grafik pada *Figure 24 Kern* untuk *tube side*.

$$J_H = 95$$

9. *Reynold Number*

$$W_t = 166101 \text{ kg/hr}$$

$$366190 \text{ lb/hr}$$

$$\rho = 827 \text{ kg/m}^3$$

$$51,63 \text{ lb/ft}^3$$

$$\mu_{HGO} = 1,7 \text{ cp}$$

$$ID_{\text{tube}} = 0,782 \text{ lb/ft}^3 \text{ (Figure 9 Kern)}$$

$$N_{pt} = 5$$

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

$$v_t = \frac{W_t}{19,625 \times \rho \times N_{pt} \times D_i^2}$$

$$= \frac{366190}{19,625 \times 51,63 \times 5 \times (0,782)} = 10,09 \text{ ft/s}$$

$$Re = \frac{124 \times \rho \times V_t \times D_i}{\mu}$$

$$= \frac{124 \times 51,63 \times 10,09 \times 0,782}{1,7} = 29700$$

10. Air Mass Velocity

W_a	5580956	kg/hr
	12303902	lb/hr

C_p	0,242	Btu/lb.°F
-------	-------	-----------

ΔT_{air}	63,792	°F
------------------	--------	----

$$W_a = \frac{Q}{C_p \times \Delta T_{air}} = 12303902 \text{ lb/hr}$$

$$Ga = \frac{W_a}{A_F} = \frac{12303902}{1221,431} = 10073,35 \frac{\text{lb}}{\text{s}} \cdot \text{ft}^2$$

11. Koefisien Film

- Pada *Air Side*

$$h_a = 8,15 \times \log Ga - 19 = 8,15 \times \log 10073,35 - 19$$

$$= 13,62587 \frac{\text{Btu}}{\text{ft}^2 \cdot \text{hr} \cdot ^\circ\text{F}}$$

- Pada *Tube*

μ_{HGO}	1,7	cp
-------------	-----	----

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

μ_w (Viscos at T_w)	3	cp
k (thermal conductivity)	0,0725	BTU/lb.ft.°F (figure 1 Kern)
C_p	0,549	BTU/lb.°F (figure 4 Kern)

$$h_t = \frac{J \times k \times \left(\frac{C_p \mu}{k}\right)^{1/3} \times \left(\frac{\mu}{\mu_w}\right)^{0,14}}{D_i}$$

$$= \frac{95 \times 0,0725 \times \left(\frac{0,549 \times 1,7}{0,0725}\right)^{1/3} \times \left(\frac{1,7}{3}\right)^{0,14}}{0,782}$$

$$= 19,06404 \frac{Btu}{ft^2 \cdot hr \cdot ^\circ F}$$

12. Final Overall Heat Transfer Coefficient (U_c)

R_f	0,002	hr.ft ² .°F/Btu (Table 12 Kern Fouling Factors*)
R_m	0	$\frac{Btu}{lb \cdot ^\circ F}$

(Diabaikan karena R_m kecil dibanding logam lainnya*)

$$U_c = \frac{1}{\left(\frac{27,4}{h_t}\right) + (R_f \times 27,4) + R_m + \left(\frac{1}{h_a}\right)}$$

Hak Cipta :

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

$$U_c = \frac{1}{\left(\frac{27,4}{19,06404}\right) + (0,002 \times 27,4) + 0 + \left(\frac{1}{13,62587}\right)}$$

$$U_c = 0,638793529 \frac{Btu}{ft^2 \cdot hr \cdot ^\circ F}$$

13. Fouling Factor Actual

$$\frac{A_x}{A_i} = 27,36572 \quad hr \cdot ft^2 \cdot ^\circ F / Btu$$

$$r_{dt} = \frac{1}{\left(\frac{A_x}{A_i}\right) \times U_c} - \frac{1}{h_t} - R_m - \left(\frac{1}{\left(\frac{A_x}{A_i}\right) \times h_a}\right)$$

$$r_{dt} = \frac{1}{(27,36572) \times 0,638793529} - \frac{1}{19,06404} - 0 - \left(\frac{1}{(27,36572) \times 13,62587}\right)$$

$$r_{dt} = 0,00206820 \quad hr \cdot ft^2 \cdot ^\circ F / Btu$$

14. Efisiensi Perpindahan Panas *Fin-fan Cooler*

$$Q_{loss} = Q_{shell} - Q_{tube}$$

$$= 189943502,5 \frac{Btu}{hr} - 48490443,26 \frac{Btu}{hr}$$

$$= 141453059 \quad Btu/hr$$

$$Efisiensi (\%) = \frac{Q_{loss}}{Q_{shell}} \times 100\%$$

$$= \frac{141453059 \frac{Btu}{hr}}{189943502,5 \frac{Btu}{hr}} \times 100\%$$

$$= 74,471123\%$$

Lampiran 6. Perhitungan Data Aktual *Fin-fan Cooler*

1. Asumsi Overall Heat Transfer Coefficient U_x

Dengan asumsi nilai dari *Figure 10-10 GPSA*, lakukan interpolasi nilai, maka $U_x = 3,206$

2. Menghitung aproksimasi kenaikan temperatur udara

$$\Delta t_{air} = \left(\frac{U_x + 1}{10} \right) \times \left(\frac{T_1 + T_2}{2} \right) - t_1$$

$$\Delta t_{air} = \left(\frac{3,206 \text{ Btu/hr.ft}^2 \cdot \text{°F} + 1}{10} \right) \times \left(\frac{382,64 \text{ °F} + 142,718 \text{ °F}}{2} \right) - 95 \text{ °F}$$

$$\Delta t_{air} = 70,5258 \text{ °F}$$

3. Temperatur udara keluar

$$t_2 = t_1 + \Delta t_{air}$$

$$= 95 + 70,5258 = 165,5258 \text{ °F}$$

4. Rata-rata temperature udara *inlet/outlet*

$$T_{avg} = \frac{t_1 + t_2}{2}$$

$$= \frac{95 + 165,5258}{2}$$

$$= 130,2629 \text{ °F}$$

5. Menentukan nilai tube wall temperature

$$T_w = T_{avg} + 0,6 (t_{avg} - T_{avg})$$

$$= 262,679 + 0,6 (130,2629 - 262,679) = 183,2293 \text{ °F}$$

6. *Log Mean Temperature Difference* ΔT_{LMTD}

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

	Hot Fluid	Cold Fluid	ΔT
Higher Temp. (°F)	382,64	165,5258	217,114
Lower Temp. (°F)	142,718	95	47,718
LMTD	111,804		
R	3,40		
P	0,25		
MTD Correction F	0,95		

*nilai F didapatkan dengan menggunakan *Figure 10-9 GPSA*

$$\begin{aligned}
 LMTD &= \frac{(Th_{in} - Tc_{out}) - (Th_{out} - Tc_{in})}{\ln \left(\frac{Th_{in} - Tc_{out}}{Th_{out} - Tc_{in}} \right)} \\
 &= \frac{(382,64 - 165,5258) - (142,718 - 95)}{\ln \left(\frac{382,64 - 165,5258}{142,718 - 95} \right)} \\
 &= 111,804206 \text{ } ^\circ\text{F} \\
 R &= \frac{T_1 - T_2}{t_2 - t_1} = \frac{382,64 - 165,5258}{142,718 - 95} = 3,401905 \\
 P &= \frac{t_2 - t_1}{T_1 - t_1} = \frac{142,718 - 95}{382,64 - 95} = 0,245188
 \end{aligned}$$

MTD Correction Factor = 0,95

$$CMTD = LMTD \times \text{MTD Correction F} = 99,685 \times 0,95 = 106,213995$$

7. Surface Area

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

$$Ax = \frac{Q}{U_x \times CMTD} = \frac{47072465,3 \text{ Btu/hr}}{3,206 \times 106,213995} = 138236,17 \text{ ft}^2$$

8. *Face Area*

OD _{fin}	57,15	mm
	2,25	inch
N ₁	10	buah
	1	inch
N _T	293	buah
P	63,5 in triangular	mm
	2,5	inch
OD	25,4	mm
	1	inch
N _r	5	rows
BWG	12	
L	9,14	m
APF	$\frac{(2 \times N_1 \times \pi)(F_o^2 - D_o^2)}{4} \times 12 + \frac{\pi \times 12 \times D_o}{144}$ $= \frac{(2 \times 10 \times 3,14)(2,25^2 - 1^2)}{4} \times 12 + \frac{3,14 \times 12 \times 1}{144}$ $= 5,43 \text{ ft}^2/\text{ft}$	

$$APSF = \frac{12 \times N_r}{P} \times APF$$

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

$$= \frac{12 \times 5}{2,5} \times 5,43$$

$$= 130,344 \text{ ft}^2/\text{ft}^2$$

A_F

$$= \frac{A_x}{\text{APSF}}$$

$$= \frac{138236,17}{130,34}$$

$$= 1060,5476 \text{ ft}^2$$

9. *Width of Air Cooler*

$$W = \frac{A_F}{L} = \frac{1060,5476 \text{ ft}^2}{\frac{9,14}{0,3048} \text{ ft}} = 35,367057 \text{ ft}$$

10. **Faktor Panas (jH)**

Nilai jH dapat ditemukan pada grafik pada *Figure 24 Kern* untuk *tube side*.

$$J_H = 80$$

11. *Reynold Number*

W_t	122051,97	kg/hr
	269078,53	lb/hr

ρ	897,12	kg/m ³
	56,01	lb/ft ³

μ_{HGO}	1,49	cp
--------------------	------	----

ID_{tube}	0,782	lb/ft ³ (<i>Figure 9 Kern</i>)
--------------------	-------	---

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

$$N_{pt} = 5$$

$$v_t = \frac{W_t}{19,625 \times \rho \times N_{pt} \times D_i^2}$$

$$= \frac{269078,53}{19,625 \times 56,01 \times 5 \times (0,782)} = 6,832 \text{ ft/s}$$

$$Re = \frac{124 \times \rho \times Vt \times D_i}{\mu}$$

$$= \frac{124 \times 56,01 \times 6,832 \times 0,782}{1,49} = 24900$$

12. Air Mass Velocity

$$C_p = 0,242 \text{ Btu/lb.}^\circ\text{F}$$

$$\Delta T_{air} = 70,5259 \text{ }^\circ\text{F}$$

$$W_a = \frac{Q}{C_p \times \Delta T_{air}} = \frac{47072465,3 \text{ Btu/hr}}{0,242 \frac{\text{Btu}}{\text{lb}} \cdot ^\circ\text{F} \times 70,5259 \text{ }^\circ\text{F}}$$

$$= 2758059,52 \text{ lb/hr}$$

$$Ga = \frac{W_a}{A_F} = \frac{2758059,52}{1060,5476} = 5733,34 \frac{\text{lb}}{\text{s}} \cdot \text{ft}^2$$

13. Koefisien Film

- Pada *Air Side*

$$h_a = 8,15 \times \log Ga - 19 = 8,15 \times \log 5733,34 - 19$$

$$= 11,631023 \frac{\text{Btu}}{\text{ft}^2 \cdot \text{hr} \cdot ^\circ\text{F}}$$

- Pada *Tube*

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

μ_{HGO}	1,49	cp
μ_w (Viscos at Tw)	2,85	cp
k (thermal conductivity)	0,0719	BTU/lb.ft.°F (figure 1 Kern)
C_p	0,552	BTU/lb.°F (figure 4 Kern)

$$h_t = \frac{J \times k \times \left(\frac{C_p \mu}{k}\right)^{1/3} \times \left(\frac{\mu}{\mu_w}\right)^{0,14}}{D_i}$$

$$= \frac{80 \times 0,0719 \times \left(\frac{0,552 \times 1,49}{0,0719}\right)^{1/3} \times \left(\frac{1,49}{2,85}\right)^{0,14}}{0,782}$$

$$= 15,134486 \frac{Btu}{ft^2 \cdot hr \cdot ^\circ F}$$

14. Final Overall Heat Transfer Coefficient (U_c)

R_f	0,002	hr.ft ² .°F/Btu (Table 12 Kern Fouling Factors*)
R_m	0	$\frac{Btu}{lb \cdot ^\circ F}$

(Diabaikan karena R_m kecil dibanding logam lainnya*)

$$U_c = \frac{1}{\left(\frac{27,4}{h_t}\right) + (R_f \times 27,4) + R_m + \left(\frac{1}{h_a}\right)}$$

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

$$U_c = \frac{1}{\left(\frac{27,4}{15,13486}\right) + (0,002 \times 27,4) + 0 + \left(\frac{1}{11,63102}\right)}$$

$$U_c = 0,512514 \frac{Btu}{ft^2 \cdot hr \cdot ^\circ F}$$

15. Fouling Factor Actual

$$\frac{A_x}{A_i} = 27,36572 \quad hr \cdot ft^2 \cdot ^\circ F / Btu$$

$$r_{dt} = \frac{1}{\left(\frac{A_x}{A_i}\right) \times U_c} - \frac{1}{h_t} - R_m - \left(\frac{1}{\left(\frac{A_x}{A_i}\right) \times h_a}\right)$$

$$r_{dt} = \frac{1}{(27,36572) \times 0,512514} - \frac{1}{15,13486} - 0 - \left(\frac{1}{(27,36572) \times 11,63102}\right)$$

$$r_{dt} = 0,00208526 \quad hr \cdot ft^2 \cdot ^\circ F / Btu$$

16. Efisiensi Perpindahan Panas Fin-fan Cooler

$$Q_{loss} = Q_{shell} - Q_{tube}$$

$$= 93868413,47 \frac{Btu}{hr} - 35635937,88 \frac{Btu}{hr}$$

$$= 58232475,59 \quad Btu/hr$$

$$Efisiensi (\%) = \frac{Q_{loss}}{Q_{shell}} \times 100\%$$

$$= \frac{58232475,59 \frac{Btu}{hr}}{93868413,47 \frac{Btu}{hr}} \times 100\%$$

$$= 62,03628402\%$$

2-114 PHYSICAL AND CHEMICAL DATA

Lampiran 7. Table 2-64 Average Density Based on Perry's Chem Eng Book

TABLE 2-64 Approximate Specific Gravities and Densities of Miscellaneous Solids and Liquids (Continued)

Substance	Sp. gr.	Aver. density lb/ft ³	Substance	Sp. gr.	Aver. density lb/ft ³	Substance	Sp. gr.	Aver. density lb/ft ³
Minerals (Cont.)			Bituminous Substances			Bituminous Substances (Cont.)		
Pumice, natural	0.37-0.90	40	Asphaltum	1.1-1.5	81	Petroleum	0.87	54
Quartz, flint	2.5-2.8	165	Coal, anthracite	1.4-1.8	97	refined (kerosene)	0.78-0.82	50
Sandstone	2.0-2.6	143	bituminous	1.2-1.5	84	benzine	0.73-0.75	46
Serpentine	2.7-2.8	171	lignite	1.1-1.4	78	gasoline	0.70-0.75	45
Shale, slate	2.6-2.9	172	peat, turf, dry	0.65-0.85	47	Pitch	1.07-1.15	69
Soapstone, talc	2.6-2.8	169	charcoal, pine	0.28-0.44	23	Tar, bituminous	1.20	75
Syenite	2.6-2.7	165	charcoal, oak	0.47-0.57	33	Coal and Coke, Piled		
Stone, Quarried, Piled			coke	1.0-1.4	75	Coal, anthracite	0.75-0.93	47-58
Basalt, granite, gneiss	1.5	96	Graphite	1.64-2.7	135	bituminous, lignite	0.64-0.87	40-54
Greenstone, hornblende	1.7	107	Paraffin	0.87-0.91	56	peat, turf	0.32-0.42	20-26
Limestone, marble, quartz	1.5	95				charcoal	0.16-0.23	10-14
Sandstone	1.3	82				coke	0.37-0.51	23-32
Shale	1.5	92						

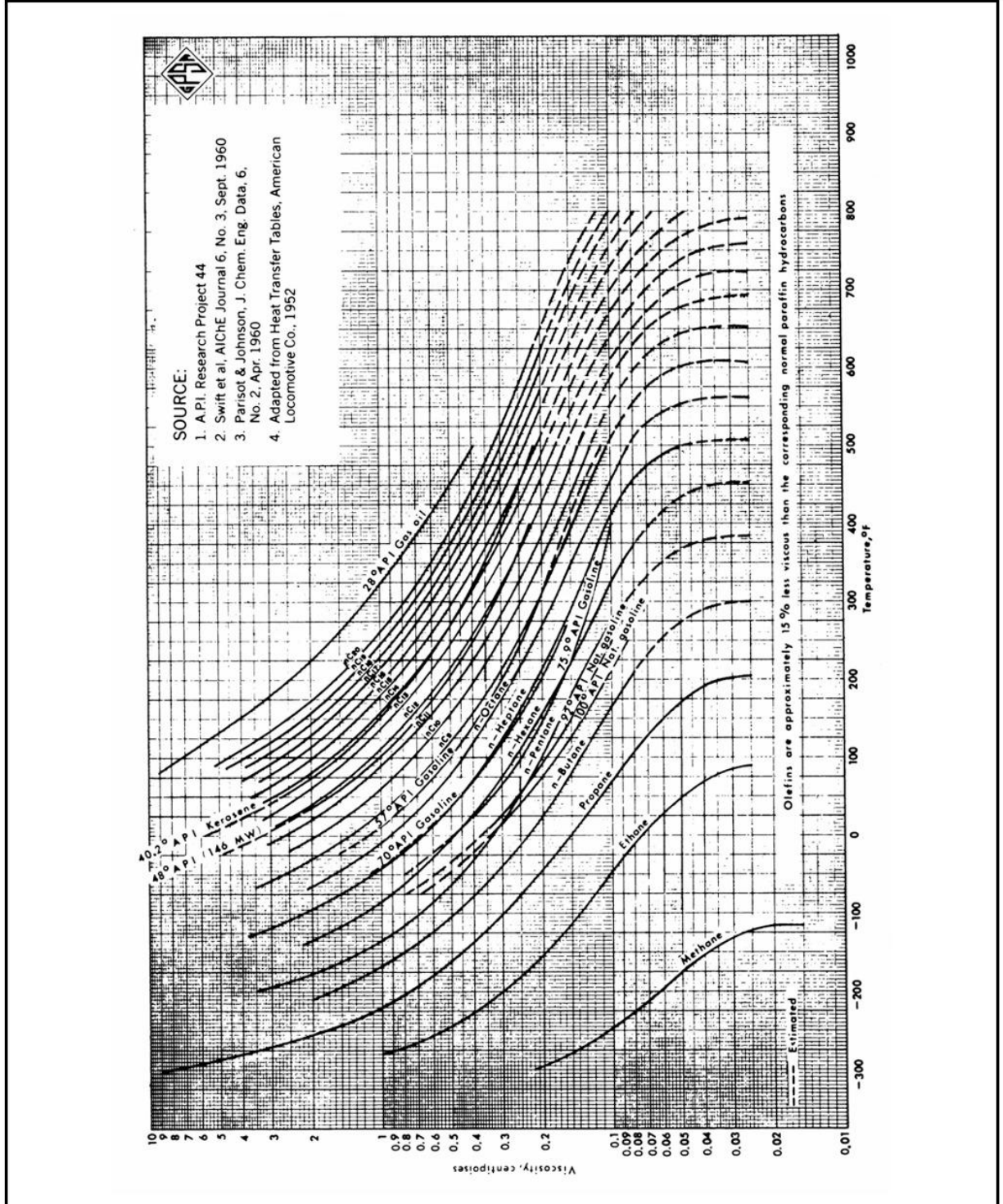
NOTE: To convert pounds per cubic foot to kilograms per cubic meter, multiply by 16.02. °F = %°C + 32.



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

Lampiran 8. Figure 23-21 GPSA Viscosities of Hydrocarbon Liquids

FIG. 23-21
Viscosities of Hydrocarbon Liquids



Hak Cipta :

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

Lampiran 9. Figure 10-10 Typical Overall Heat Transfer Coefficients Air Coolers

FIG. 10-10

Typical Overall Heat-Transfer Coefficients for Air Coolers

Service	1 in. Fintube			
	½ in. by 9		⅝ in. by 10	
	U _b	U _x	U _b	U _x
1. Water & water solutions				
	(See note below)			
Engine jacket water (r _d = 0.001)	110	7.5	130	6.1
Process water (r _d = 0.002)	95	6.5	110	5.2
50-50 ethylene glycol- water (r _d = 0.001)	90	6.2	105	4.9
50-50 ethylene glycol- water (r _d = 0.002)	80	5.5	95	4.4
2. Hydrocarbon liquid coolers				
Viscosity, cp, at avg. temp.	U _b	U _x	U _b	U _x
0.2	85	5.9	100	4.7
0.5	75	5.2	90	4.2
1.0	65	4.5	75	3.5
2.5	45	3.1	55	2.6
4.0	30	2.1	35	1.6
6.0	20	1.4	25	1.2
10.0	10	0.7	13	0.6
3. Hydrocarbon gas coolers				
Pressure, psig	U _b	U _x	U _b	U _x
50	30	2.1	35	1.6
100	35	2.4	40	1.9
300	45	3.1	55	2.6
500	55	3.8	65	3.0
750	65	4.5	75	3.5
1000	75	5.2	90	4.2
4. Air and flue-gas coolers Use one-half of value given for hydrocarbon gas coolers.				
5. Steam Condensers (Atmospheric pressure & above)				
	U _b	U _x	U _b	U _x
Pure Steam (r _d = 0.0005)	125	8.6	145	6.8
Steam with non-condensibles	60	4.1	70	3.3
6. HC condensers				
Condensing* Range, °F	U _b	U _x	U _b	U _x
0° range	85	5.9	100	4.7
10° range	80	5.5	95	4.4
25° range	75	5.2	90	4.2
60° range	65	4.5	75	3.5
100° & over range	60	4.1	70	3.3
7. Other condensers				
	U _b	U _x	U _b	U _x
Ammonia	110	7.6	130	6.1
Freon 12	65	4.5	75	3.5

Notes: U_b is overall rate based on bare tube area, and U_x is overall rate based on extended surface.
Based on approximate air face mass velocities between 2600 and 2800 lb/(hr-sq ft of face area).
*Condensing range = hydrocarbon inlet temperature to condensing zone minus hydrocarbon outlet temperature from condensing zone.

Hak Cipta :

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

Lampiran 10. Figure 4 Kern Specific Heat of Hydrocarbon Liquids

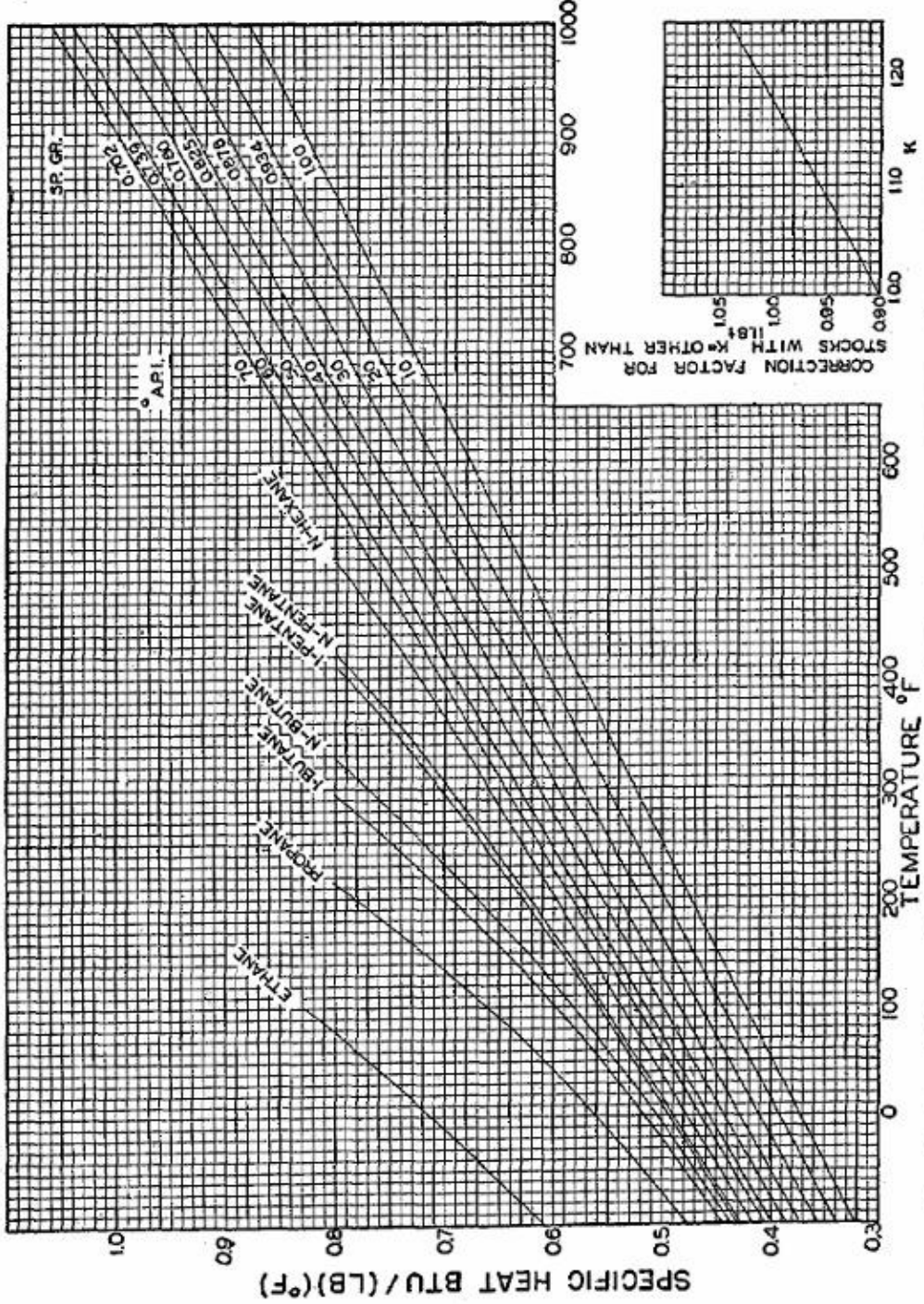


Fig. 4. Specific heats of hydrocarbon liquids. [Holcomb and Brown, *Ind. Eng. Chem.*, 34, 595 (1942).]
† K = characterization factor.

Hak Cipta :

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

Lampiran 11. Figure 1 Thermal Conductivities of Hydrocarbon Liquids

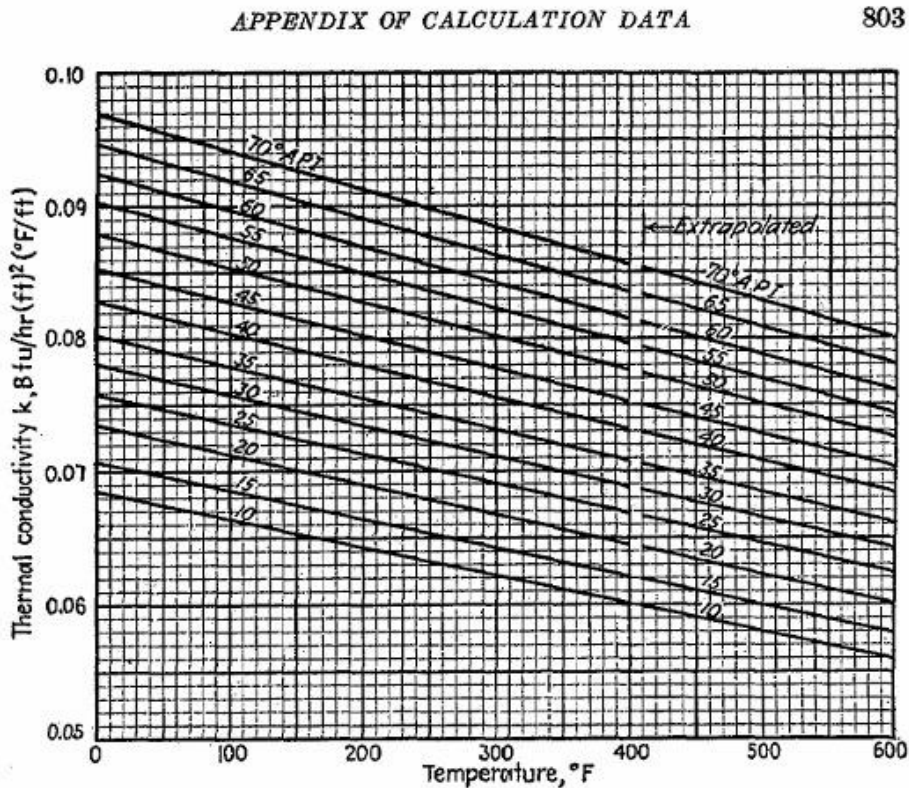
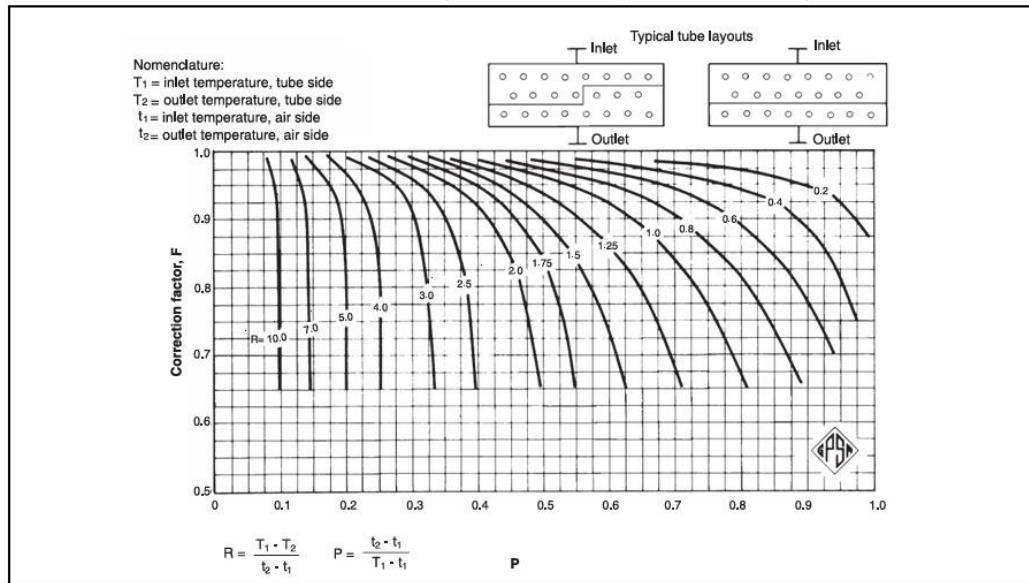


FIG. 1. Thermal conductivities of hydrocarbon liquids. (Adapted from Natl. Bur. Standards Misc. Pub. 97.)

Lampiran 12. Figure 4 Kern Specific Heat of Hydrocarbon Liquids

FIG. 10-9

MTD Correction Factors (2 Pass – Cross Flow, Both Fluids Unmixed)



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

Lampiran 13. Figure 24 Kern Tube Side Heat Transfer Curve also for j_H

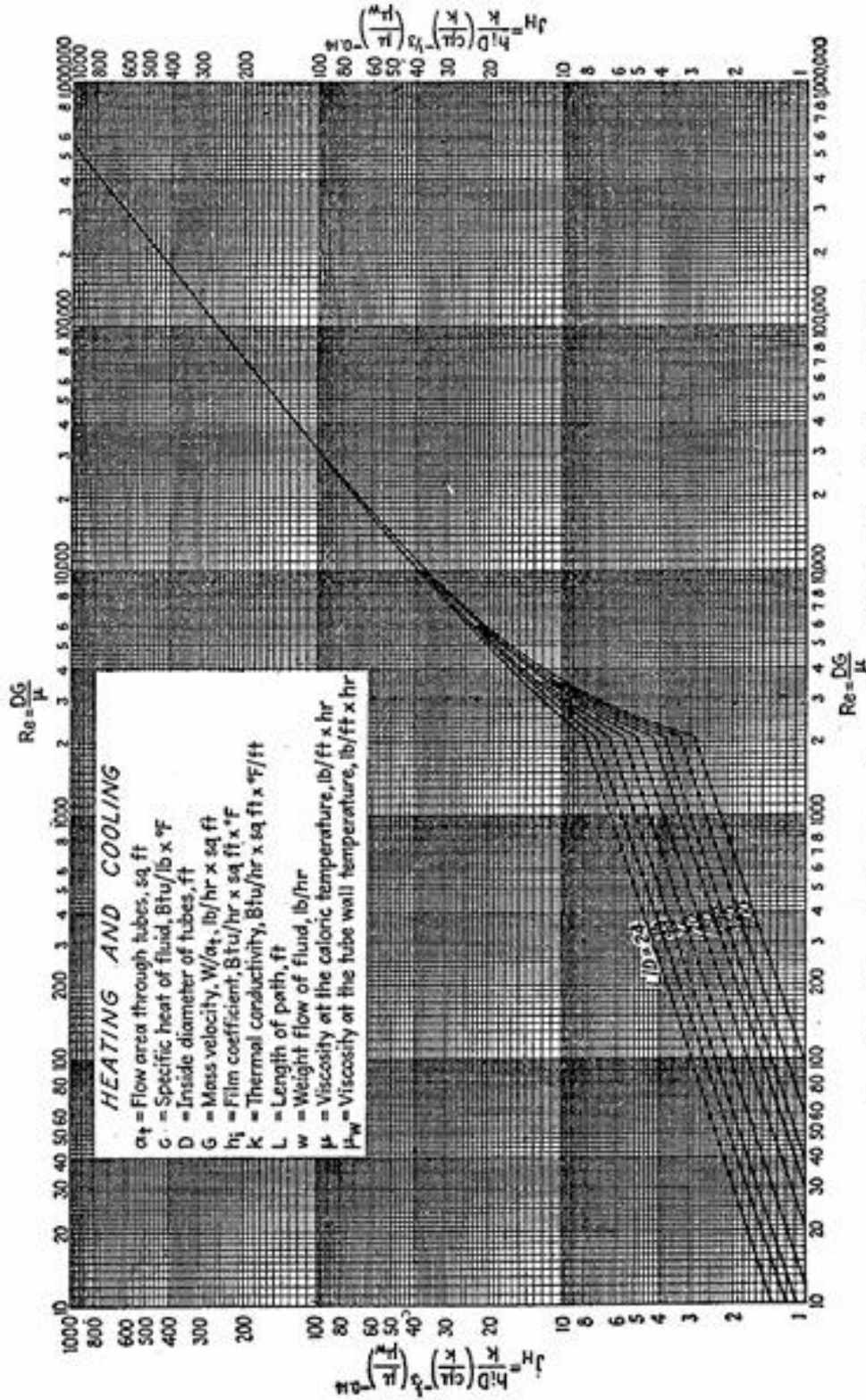


Fig. 24. Tube-side heat-transfer curve. (Adapted from Sieder and Tate.)

Hak Cipta :

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

Lampiran 14. Table 12 Kern Fouling Factor/Resistance

TABLE 12. FOULING FACTORS*

Temperature of heating medium.....	Up to 240°F		240–400°F†	
	125°F or less		Over 125°F	
	Water velocity, fps		Water velocity, fps	
Water	3 ft and less	Over 3 ft	3 ft and less	Over 3 ft
Sea water.....	0.0005	0.0005	0.001	0.001
Brackish water.....	0.002	0.001	0.003	0.002
Cooling tower and artificial spray pond:				
Treated make-up.....	0.001	0.001	0.002	0.002
Untreated.....	0.003	0.003	0.005	0.004
City or well water (such as Great Lakes).....	0.001	0.001	0.002	0.002
Great Lakes.....	0.001	0.001	0.002	0.002
River water:				
Minimum.....	0.002	0.001	0.003	0.022
Mississippi.....	0.003	0.002	0.004	0.003
Delaware, Schuylkill.....	0.003	0.002	0.004	0.003
East River and New York Bay.....	0.003	0.002	0.004	0.003
Chicago sanitary canal.....	0.008	0.006	0.010	0.008
Muddy or silty.....	0.003	0.002	0.004	0.003
Hard (over 15 grains/gal).....	0.003	0.003	0.005	0.005
Engine jacket.....	0.001	0.001	0.001	0.001
Distilled.....	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005
Treated boiler feedwater.....	0.001	0.0005	0.001	0.001
Boiler blowdown.....	0.002	0.002	0.002	0.002

† Ratings in the last two columns are based on a temperature of the heating medium of 240 to 400°F. If the heating medium temperature is over 400°F, and the cooling medium is known to scale these ratings should be modified accordingly.

Petroleum Fractions

Oils (industrial):		Liquids (industrial):	
Fuel oil.....	0.005	Organic.....	0.001
Clean recirculating oil.....	0.001	Refrigerating liquids, heating, cooling, or evaporating....	0.001
Machinery and transformer oils	0.001	Brine (cooling).....	0.001
Quenching oil.....	0.004	Atmospheric distillation units:	
Vegetable oils.....	0.003	Residual bottoms, less than 25°API.....	0.005
Gases, vapors (industrial):		Distillate bottoms, 25°API or above.....	0.002
Coke-oven gas, manufactured gas.....	0.01	Atmospheric distillation units:	
Diesel-engine exhaust gas....	0.01	Overhead untreated vapors...	0.0013
Organic vapors.....	0.0005	Overhead treated vapors....	0.003
Steam (non-oil bearing).....	0.0	Side-stream cuts.....	0.0013
Alcohol vapors.....	0.0	Vacuum distillation units:	
Steam, exhaust (oil bearing from reciprocating engines)	0.001	Overhead vapors to oil:	
Refrigerating vapors (condensing from reciprocating compressors).....	0.002	From bubble tower (partial condenser).....	0.001
Air.....	0.002	From flash pot (no appreciable reflux).....	0.003

Hak Cipta :

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



Lampiran 15. Daftar Isian Kerja Praktik

Formulir 1

DAFTAR ISIAN PRAKTIK KERJA LAPANGAN

Nama Mahasiswa: 1. Muhammad Aulia Rachman NIM : 2302319022
2. Renata Arsanti Arindra Putri NIM : 2302319021
3. Izzata Sabbahana Falikulisbah NIM : 2302319020

Program studi : D3 Teknik Mesin Konsentrasi Pengolahan Gas
Tempat Praktik Kerja Lapangan
Nama Perusahaan/Industri : PT Kilang Pertamina Internasional RU V Balikpapan
Alamat Perusahaan/Industri : Jalan Yos Sudarso No. 1 Balikpapan 76111

Balikpapan, 27 Februari 2026

Muhammad Aulia Rachman
NIM : 2302319022

Catatan : Dilampirkan fotokopi surat dari perusahaan / industri

Hak Cipta :

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



Lampiran 16. Balasan Proposal Kerja Praktik



Balikpapan, 03 September 2025
No.658/KPI48800/2025-S8

Perihal : **Persetujuan Kerja Praktik**

Yang Terhormat,
Ketua Jurusan Pengolahan Gas LNG Acedemy Badak LNG Academy
Badak LNG Learning Center (Gedung Training Badak LNG)
Komplek Badak LNG
Badak 75325

Menjawab Surat Saudara No. 157/BG70/2025-045 tanggal 19 Mei 2025 perihal Permohonan ijin Kerja Praktik, bersama ini kami informasikan bahwa 3 (tiga) mahasiswa atas nama:

1. **Muhammad Aulia Rachman** NIM 2302319022
2. **Renata Arsanti Arindra Putri** NIM 2302319021
3. **Izzata Sabbahana Falikusbah** NIM 2302319020

Dapat diterima untuk melaksanakan Kerja Praktik di PT Kilang Pertamina Internasional (KPI) RU V Balikpapan di Bagian HSC – Production RU V terhitung mulai tanggal 02 Januari s.d 28 Februari 2026. Koordinasi seputar pelaksanaan Kerja Praktik dapat dilakukan mahasiswa yang bersangkutan dengan Bagian Human Capital Business Partner RU V Balikpapan (0542-51 1100 Ext 8122) sebelum memulai Kerja Praktik.

Kelengkapan dan identifikasi diri yang perlu disertakan oleh peserta Kerja Praktik antara lain :

1. Fotokopi Kartu Mahasiswa dan Kartu Keluarga masing-masing 2 (dua) lembar
2. Pas Foto 3x4 berwarna sebanyak 6 (enam) lembar
3. Map berwarna biru 2 (dua) lembar dan membawa jas almamater
4. Mengenakan sepatu, kacamata dan sarung tangan safety untuk keperluan praktik (jika diperlukan masuk ke dalam kilang, Workshop dan Warehouse)
5. Diharapkan hadir 3 (tiga) hari sebelum tanggal praktik yang telah ditetapkan untuk pembuatan Badge dan Safety Induction (Jam 07.30 Wita) di Gedung HSSE Demo Room/Gedung Ex Diklat Jln Letjend Soeprapto No 1 (sebelum Hotel Blue Sky)
6. Kelayakan untuk membawa laptop di dalam kilang akan di periksa oleh Bagian Safety dan IT

Kami informasikan juga bahwa PT Kilang Pertamina Internasional (KPI) RU V Balikpapan hanya menyediakan tempat praktik, sarana dan pembimbing lapangan.

REFINERY UNIT V
Jalan Yos Sudarso No. 1
Balikpapan 75111
T (0542) 733011 F (0542) 732716 - 514148

SU - 010/2018

Hak Cipta :

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



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :


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



Sedangkan biaya transportasi, akomodasi, biaya kesehatan (Asuransi Kesehatan / BPJS) dan lain-lain menjadi tanggungjawab yang bersangkutan.

Demikian disampaikan, atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Manager HC RU V,

 Nugrahani Indra Suwanto

REFINERY UNIT V
Jalan Voc Sudarto No. 1
Bekingaan 76111
T (0542) 733011 F (0542) 732716 - 514148

SU - 0102018



Lampiran 17. Lembar Penilaian Kerja Praktik oleh Pembimbing Industri

Formulir 4

**LEMBAR PENILAIAN PRAKTIK KERJA LAPANGAN
MAHASISWA JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

Nama Industri / Perusahaan : PT Kilang Pertamina Internasional RU V Balikpapan

Alamat Industri / Perusahaan : Jalan Yos Sudarso No. 1 Balikpapan 76111

Nama Mahasiswa : Muhammad Aulia Rachman

Nomor Induk Mahasiswa : 2302319022

Program Studi : D3 Teknik Mesin Konsentrasi Pengolahan Gas

No	Aspek Yang Dinilai	Nilai	Keterangan
1.	Sikap	90	Sangat Baik
2.	Kerja sama	85	Sangat Baik
3.	Pengetahuan	85	Sangat Baik
4.	Inisiatif	92	Sangat Baik
5.	Keterampilan	80	Baik
6.	Kehadiran	90	Sangat Baik
	Jumlah	522	
	Nilai Rata-rata	87	Sangat Baik

Catatan :

1. Nilai diberikan dalam bentuk angka

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

No	Jenis Kemampuan	Tingkat Kepuasan Pengguna				Keterangan
		Sangat Baik	Baik	Cukup	Kurang	
		81-100	70-80	60-69	< 60	
1	2	3	4	5	6	7
1	Etika		✓80			
2	Keahlian pada bidang ilmu (kompetensi utama)	✓85				
3	Kemampuan Berbahasa asing		✓75			
4	Penggunaan Teknologi Informasi	✓90				
5	Kemampuan Berkomunikasi	✓90				
6	Kerjasama Tim		✓80			
7	Pengembangan Diri			✓69		
Jumlah		265	235	69		

Balikpapan, 26 Februari2026
Pembimbing Industri



Muhammad Zulfikar Lukinanda

Catatan :

1. Nilai diberikan dalam bentuk angka
2. Wajib ditandatangani dan di cap basah perusahaan
3. Dimohon segera mengirimkan ke Politeknik jika mahasiswa telah selesai praktik



Lampiran 18. Daftar Hadir Kerja Praktik

Formulir 2

DAFTAR HADIR PRAKTIK KERJA LAPANGAN
MAHASISWA JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA






No	Hari/Tanggal	Tanda Tangan	Keterangan
1	Jumat, 2 Januari 2026	<i>[Signature]</i>	Hadir
2	Senin, 5 Januari 2026	<i>[Signature]</i>	Hadir
3	Selasa, 6 Januari 2026	<i>[Signature]</i>	Hadir
4	Rabu, 7 Januari 2026	<i>[Signature]</i>	Hadir
5	Kamis, 8 Januari 2026	<i>[Signature]</i>	Hadir
6	Jumat, 9 Januari 2026	<i>[Signature]</i>	Hadir
7	Senin, 12 Januari 2026	<i>[Signature]</i>	Libur
8	Selasa, 13 Januari 2026	<i>[Signature]</i>	Hadir
9	Rabu, 14 Januari 2026	<i>[Signature]</i>	Hadir
10	Kamis, 15 Januari 2026	<i>[Signature]</i>	Hadir
11	Senin, 19 Januari 2026	<i>[Signature]</i>	Hadir
12	Selasa, 20 Januari 2026	<i>[Signature]</i>	Hadir
13	Rabu, 21 Januari 2026	<i>[Signature]</i>	Hadir
14	Kamis, 22 Januari 2026	<i>[Signature]</i>	Hadir
15	Jumat, 23 Januari 2026	<i>[Signature]</i>	Hadir
16	Senin, 26 Januari 2026	<i>[Signature]</i>	Hadir
17	Selasa, 27 Januari 2026	<i>[Signature]</i>	Hadir
18	Rabu, 28 Januari 2026	<i>[Signature]</i>	Hadir
19	Kamis, 29 Januari 2026	<i>[Signature]</i>	Hadir
20	Jumat, 30 Januari 2026	<i>[Signature]</i>	Hadir
21	Senin, 2 Februari 2026	<i>[Signature]</i>	Hadir
22	Selasa, 3 Februari 2026	<i>[Signature]</i>	Hadir
23	Rabu, 4 Februari 2026	<i>[Signature]</i>	Hadir
24	Kamis, 5 Februari 2026	<i>[Signature]</i>	Hadir
25	Jumat, 6 Februari 2026	<i>[Signature]</i>	Hadir
26	Senin, 9 Februari 2026	<i>[Signature]</i>	Hadir
27	Selasa, 10 Februari 2026	<i>[Signature]</i>	Hadir
28	Rabu, 11 Februari 2026	<i>[Signature]</i>	Hadir
29	Kamis, 12 Februari 2026	<i>[Signature]</i>	Hadir
30	Jumat, 13 Februari 2026	<i>[Signature]</i>	Hadir
31	Senin, 16 Februari 2026	<i>[Signature]</i>	Libur
32	Rabu, 18 Februari 2026	<i>[Signature]</i>	Hadir
33	Kamis, 19 Februari 2026	<i>[Signature]</i>	Hadir
34	Jumat, 20 Februari 2026	<i>[Signature]</i>	Hadir
35	Senin, 23 Februari 2026	<i>[Signature]</i>	Hadir

Hak Cipta :

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

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

36	Selasa, 24 Februari 2026		Hadir
37	Rabu, 25 Februari 2026		Hadir
38	Kamis, 26 Februari 2026		Hadir
39	Jumat, 27 Februari 2026		Hadir
40	Sabtu, 28 Februari 2026		Libur

Balikpapan, 27 Februari 2026
Pembimbing Industri


(Muhammad Zulfikar Lukinanda)

Catatan

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



Lampiran 19. Catatan Kegiatan Harian Kerja Praktik

Formulir 3

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

No	Tanggal	Uraian kegiatan
1	Jumat, 2 Januari 2026	<ul style="list-style-type: none">- Briefing di kantor HC oleh Ibu Eka selaku coordinator Kerja Praktik Mahasiswa sebelum penempatan ke masing-masing Seksi- HSC ditempatkan di Kantor Besar RU V Balikpapan dan diberi arahan oleh Mbak Rini selaku Pembimbing Utama di bagian HSC – Production- Materi Overview Umum terkait HSC, terdiri dari dua Area (A & B).- Area A <i>Primary Process</i> yang terdiri dari Plant 1 - CDU IV & CDU V (Crude Distillation Unit), LPG Recovery & Treater (Plant 6&9), Plant 7 – Sour Water Stripper, dan Pre-Flash (New Plant).- Area B <i>Secondary Process</i> yang terdiri dari Plant 5 – Platforming Unit, Plant 4 – Naptha Hydrotreating Unit (NHT), dan Catalyst Control Regeneration (CCR) sebagai Plant tambahan.- Proses secara umum serta penjabaran diagram alir (PFD) Plant 4 Naptha Hydrotreating Unit (NHT) dan sedikit masuk Plant 5 Platforming Unit.
2	Senin, 5 Januari 2026	<ul style="list-style-type: none">- Mendapat materi mengenai Bisnis Produksi Kilang Pertamina Internasional RU V Balikpapan dari Bapak Rafael- Sejarah Kilang Pertamina, Bahan Baku Kilang, Proses secara umum tiap Plant dalam RU V, Produk Kilang, Perkenalan RDMP (Refinery Development Master Project), Loading Discharge Order atau Custody Transfer dalam pengapalan bahan baku maupun produk di Kilang Pertamina RU V Balikpapan.- Orientasi Kilang secara umum ke UTILITIES <i>Existing</i>- Utilities RU V menyuplai Steam, Electricity, Air dengan mengandalkan berbagai fasilitas Plant- Mulai dari Air Umpan-Demin Unit-Boiler-Steam-Turbin-Generator-LISTRIK (pembangkit listrik), Water Treatment Plant, Penyedia Air Pendingin, Desal Water, dan Distribusi Bus Bar dalam penyediaan listrik untuk kilang dan komunitas

Hak Cipta :

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

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	Selasa, 6 Januari 2026	<ul style="list-style-type: none"> - Overview OM (Oil Movement) di Kilang Pertamina Internasional RU V Balikpapan - Divisi OM bertugas untuk menerima Crude dari kapal lalu menginputnya ke Primary Process untuk olah lebih lanjut, Blending produk, Pengapalan BBM & NBBM, Penyaluran Crude ke MOR VI, Menerima & menyalur Slop Oil dari Kilang dan lain sebagainya - Memiliki fasilitas Tank Farm, Facility & Quality, dan Jetty Terminal yang masing-masing dikepalai oleh Supervisor - Alur proses Crude ke RU V ada dua, (1) Ship to Ship-Kapal Crude-Jetty 1,2,3,4,5,5BCA-Tangki A Selatan-Tangki R Utara-Process Unit-Tangki Produk-Metering System-Proses Loading ke Buyer, atau (2) Kapal Crude-SPM (Single Point Mooring)-Tangki Lawe” (Buffer Tank)-Process Unit-Tangki Produk-Metering System-Proses Loading ke Buyer.
4	Rabu, 7 Januari 2026	<ul style="list-style-type: none"> - Bisnis Produksi Distillation & Wax (Dis&Wax) dan orientasi umum ke dalam kilang area bagian DIS & WAX - Termasuk ke dalam Primary Process di RU V Balikpapan - Memiliki Unit CDU V, HVU III, EWTP (Effluent Water Treatment Plant), DHT (Dehydration Plant), dan Wax Plant (sudah tidak berjalan) - Menerima feed Crude Oil yang sebelumnya sudah ditampung di tangki R (pihak OM) dan diolah langsung di CDU V <i>by physics</i> dengan prinsip <i>atmospheric distillation</i> - HVU III berfungsi untuk mengolah <i>Long Residue</i> dari hasil distilasi CDU V - EWTP berfungsi untuk mengolah air buangan dari proses kilang atau dari Storm Water secara fisika, kimia, dan biologi - DHT berfungsi untuk mengolah Crude Oil yang berasal dari Tanjung Pipeline sebesar 20-25 ribu barrel, untuk feed CDU V
5	Kamis, 8 Januari 2026	<ul style="list-style-type: none"> - Orientasi ke RPPK (Ruang Pusat Pengendali Kilang) di Kilang RU V Balikpapan - Overview HSC Area A & B oleh Panelman - Diagram alir proses dari CDU IV dan <i>Pre-flash</i> di HSC Area A serta Naphta Hydrotreating Unit (NHT) & Platforming Unit (PLF) di HSC Area B - Mengetahui proses aliran produk Off Gas, LPG, Light Naptha, Heavy Naptha, Kerosene, Light Gas Oil, Heavy Gas Oil, Long Residue hasil dari unit kolom distillator CDU IV - Mengetahui proses katalis yang berperan penting dalam proses membuat produk unggulan Pertamina berawal feed Naptha dari CDU IV yang kemudian menjadi Produk Reformat lalu Perta Series (BBM) di dalam NHT & PLF Unit, proses servis dan regenerasi katalis dalam suatu rentang waktu siklus operasi.



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

6	Jumat, 9 Januari 2026	- Mulai melakukan pengerjaan laporan Kerja Praktik dari Bab I hingga Bab II secara mandiri
7	Selasa, 13 Januari 2026	- Orientasi umum ke Lawe-Lawe Crude Terminal yang berada di Penajam Paser Utara, Kalimantan Timur - Lawe-Lawe Crude Terminal berfungsi sebagai Penampungan sementara dari Crude Oil yang disalurkan dari berbagai kapal domestic maupun internasional dan dialirkan melalui titik yang bernama Single Mooring Point
8	Rabu, 14 Januari 2026	- Diskusi awal mengenai judul laporan Kerja Praktik dengan Mas Zulfikar (Panelman HSC di RPPK) selaku pembimbing tugas khusus
9	Kamis, 15 Januari 2026	- Diskusi lanjutan dan fiksasi mengenai judul laporan Kerja Praktik, mendapatkan arahan untuk koordinasi terlebih dahulu dengan pembimbing kampus untuk judul pasti
10	Senin, 19 Januari 2026	- Diskusi dengan Panelman yang berada di Shift pagi terkait judul tugas khusus laporan Kerja Praktik yang mau diangkat
11	Selasa, 20 Januari 2026	- Kegiatan Pit Stop HSC Area B Plant 5 Platforming Unit, kami menjadi perbantuan dalam menulis dan menyusun ERC (Equipment Release Card) berjumlah 136 equipment.
12	Rabu, 21 Januari 2026	- Melanjutkan beberapa ERC yang belum ada dan memisahkan antara Non-Release dan Release equipment serta mengejar tanda tangan approval dari pihak GSI (Operator Lapangan), Teknisi MA 2, dan pihak HSSE
13	Kamis, 22 Januari 2026	- Orientasi ke dalam kilang tepatnya menaiki ke puncak dari Reaktor A dari Platforming Unit, dimana terjadinya proses katalis menyerap carbon dari feed naphtha dari NHT Plant - Fiksasi judul tugas khusus dengan mas Zulfikar selaku pembimbing industri yaitu membahas Finfan Cooler HGO
14	Jumat, 23 Januari 2026	- Melanjutkan penulisan laporan Kerja Praktik di Kantor Besar - Orientasi dan melihat langsung komponen Finfan Cooler HGO Products A-H dan memfiksasi Batasan bahasan analisis komponen yang akan diangkat dalam judul nantinya
15	Senin, 26 Januari 2026	- Melanjutkan penulisan laporan Kerja Praktik di Kantor Besar
16	Selasa, 27 Januari 2026	- Menyelesaikan Bab 1 dan Bab 2 dan masuk ke penulisan Bab 3
17	Rabu, 28 Januari 2026	- Mengambil data harian <i>Fin-fan Cooler HGO Products</i> di RPPK dan bimbingan lanjut dengan pembimbing industri.
18	Kamis, 29 Januari 2026	- Menyicil laporan Kerja Praktik pada Bab 3
19	Jumat, 30 Januari 2026	- Memulai perhitungan dan input data dalam Excel untuk menilai efisiensi <i>Fin-fan Cooler HGO Products</i>
20	Senin, 2 Februari 2026	- Melanjutkan mengerjakan laporan tugas khusus Kerja Praktik
21	Selasa, 3	- Konsultasi dengan bagian <i>Engineering</i> dari <i>Stationary</i>

Hak Cipta :

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

	Februari 2026	<i>Engineer, Mas Syauqi, untuk membahas Tube Equipment Fin-fan Cooler HGO Products</i>
22	Rabu, 4 Februari 2026	- Mengambil data tambahan <i>Fin-fan Cooler HGO Products</i> untuk kelengkapan hari hingga sebelum CDU IV <i>shutdown</i> dan konsultasi dengan Mas Zulfikar, pembimbing industri
23	Kamis, 5 Februari 2026	- Melanjutkan mengerjakan laporan tugas khusus Kerja Praktik
24	Jumat, 6 Februari 2026	- Melanjutkan mengerjakan laporan tugas khusus Kerja Praktik
25	Senin, 9 Februari 2026	- Melanjutkan mengerjakan laporan tugas khusus Kerja Praktik
26	Selasa, 10 Februari 2026	- Melanjutkan mengerjakan laporan tugas khusus Kerja Praktik
27	Rabu, 11 Februari 2026	- Orientasi ke kilang dan RPPK untuk mengambil dokumentasi di area HSC dan di area <i>equipment Fin-fan Cooler HGO Products</i>
28	Kamis, 12 Februari 2026	- Melanjutkan mengerjakan laporan tugas khusus Kerja Praktik
29	Jumat, 13 Februari 2026	- Melanjutkan mengerjakan laporan tugas khusus Kerja Praktik
30	Rabu, 18 Februari 2026	- Melanjutkan mengerjakan laporan tugas khusus Kerja Praktik
31	Kamis, 19 Februari 2026	- Melanjutkan mengerjakan laporan tugas khusus Kerja Praktik
32	Jumat, 20 Februari 2026	- Melanjutkan mengerjakan laporan tugas khusus Kerja Praktik
33	Senin, 23 Februari 2026	- Melanjutkan mengerjakan laporan tugas khusus Kerja Praktik
34	Selasa, 24 Februari 2026	- Berdiskusi dengan Process Engineer terkait perhitungan <i>Fin-fan Cooler</i> di Kantor Besar
35	Rabu, 25 Februari 2026	- Melanjutkan dan menyelesaikan perhitungan <i>Fin-fan Cooler</i>
36	Kamis, 26 Februari 2026	- Melengkapi tanda tangan pembimbing Industri dan kepala bagian HSC pada lembar pengesahan
37	Jumat, 27 Februari 2026	- Pengumpulan laporan kerja praktik kepada pembimbing Industri

Pembimbing Industri



(Muhammad Zulfikar Lukinanda)

Mahasiswa



(Muhammad Aulia Rachman)



Lampiran 20. Kesan Industri Terhadap Para Praktikan

Formulir 5

KESAN INDUSTRI TERHADAP PARA PRAKTIKAN

Nama Industri : PT Kilang Pertamina Internasional RU V Balikpapan
Alamat Industri : Jalan Yos Sudarso No. 1 Balikpapan 76111
Nama Pembimbing : Muhammad Zulfikar Lukinanda
Jabatan : *Panelman*
Nama Mahasiswa : 1. Muhammad Aulia Rachman

menurut pengamatan saya mahasiswa tersebut diatas dalam melaksanakan Praktik Kerja

Lapangan dapat dinyatakan :

- a. Sangat Berhasil
- b. Cukup Berhasil
- c. Kurang Berhasil

Oleh karena itu saya memberikan saran-saran sebagai berikut :

..... Secara pemahaman dari segi proses dan peralatan proses di
..... bidang pengolahan sudah cukup baik mungkin di butuhkan
..... pengalaman dan literasi lebih banyak lagi untuk menunjang
..... penyelesaian di laporan kerja praktik lapangan nya

Disamping itu saya memberikan saran – saran kepada Politeknik yang berhubungan dengan proyek yang ditangani sebagai berikut :

..... Perlu nya mahasiswa dibekali lebih banyak literatur tentang
..... pemahaman oil and gas untuk memperluas wawasan
..... untuk bekal menuju jenjang di dunia kerja

Balikpapan, 26 Februari 2026
Pembimbing Industri

(Muhammad Zulfikar Lukinanda)

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



Lampiran 21. Lembar Asistensi Kerja Praktik Pembimbing PNJ

Formulir 7

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

LEMBAR ASISTENSI			
Nama	: Muhammad Aulia Rachman		
NIM	: 2302319022		
Program Studi	: D3 Teknik Mesin Konsentrasi Pengolahan Gas		
Subjek PKL	:		
Judul PKL	: Analisis Efisiensi <i>Fin-Fan Heavy Gas Oil Products Cooler EA-1-25A~H</i> pada <i>Crude Distillation Unit IV</i> PT Kilang Pertamina Internasional RU V Balikpapan		
Pembimbing	: Muhammad Prasha Risfi Silitonga, M.T.		
No	Tanggal	Permasalahan	Paraf
1	19 Januari 2026	<ul style="list-style-type: none">- Pengenalan aturan bimbingan Kerja Praktik oleh dosen Politeknik Negeri Jakarta.- Sistematika penulisan laporan Kerja Praktik.- Penyampaian rencana ide & judul laporan Kerja Praktik kepada dosen pembimbing.	
2	20 Januari 2026	<ul style="list-style-type: none">- Fiksasi judul kerja praktik	
3	21 Januari 2026	<ul style="list-style-type: none">- Draft kasar dan arahan mengikuti kakak tingkat sebelumnya	
4	3 Februari 2026	<ul style="list-style-type: none">- Masing-masing mahasiswa presentasi progress draft laporan Kerja Praktik.- Revisi terhadap Kata Pengantar, rujukan gambar, sitasi, dan lain sebagainya.	
5	16 Februari 2026	<ul style="list-style-type: none">- Masing-masing mahasiswa presentasi progress draft laporan Kerja Praktik.- Revisi terhadap rujukan gambar, sitasi, dan penambahan diagram alir penelitian.	
6	27 Februari 2026	<ul style="list-style-type: none">- Mahasiswa presentasi perhitungan terkait equipment yang diangkat- Memvalidasi data perhitungan dengan	

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 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

7	28 Februari 2026	kemas kata-kata - Masing-masing mahasiswa presentasi progress draft final laporan Kerja Praktik. - Revisi terhadap rujukan gambar, sitasi, dan kesimpulan saran.	2
8	1 Maret 2026	- Masing-masing mahasiswa presentasi laporan Kerja Praktik dan powerpoint presentasi sidang KP. - Revisi terhadap penambahan sumber gambar, sitasi, dan daftar pustaka dalam PPT	2