

LAPORAN KERJA PRAKTEK
PT. PERTAMINA (PERSERO) REFINERY
UNIT IV CILACAP
Evaluasi Heat Exchanger (240-E-127) pada Unit
Mek Dewaxing Unit Lube Oil Complex III
1 MARET – 30 APRIL 2019



Diajukan oleh :

Satrio Sanjaya

NRP : 5203015029

Galuh Chandra Krisna Wardhana P.S

NRP : 5203015044

JURUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA
SURABAYA
2018

LEMBAR PENGESAHAN

Seminar **KERJA PRAKTEK** bagi mahasiswa tersebut di bawah in :

Nama : Satrio Sanjaya

NRP : 5203015029

Telah diselenggarakan pada tanggal 6 Mei 2019, karenanya yang bersangkutan dapat dinyatakan telah memenuhi sebagai persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar **Sarjana Teknik** jurusan **Teknik Kimia**.

Surabaya, 7 Mei 2019

Lead of Process Engineering



Hadi Siswanto

Nopek: 747483

Pembimbing Pabrik



Hana Fitria Prasasti, Process engineer

Nopek: 541726

Ketua Jurusan Teknik Kimia



Sandy Budi Hartono, M.T., Ph.D, IPM
NIK. 521.99.0401

Pembimbing Jurusan



Dr. Suratno Lourentius, MS, IPM
NIK. 521.87.0127

LEMBAR PENGESAHAN

Seminar **KERJA PRAKTEK** bagi mahasiswa tersebut di bawah in :

Nama : Galuh Chandra Krisna Wardhana Putra Santoso

NRP : 5203015044

Telah diselenggarakan pada tanggal 6 Mei 2019, karenanya yang bersangkutan dapat dinyatakan telah memenuhi sebagai persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar **Sarjana Teknik** jurusan **Teknik Kimia**.

Surabaya, 7 Mei 2019

Lead of Process Engineering



Hadi Siswanto

Nopek: 747483

Pembimbing Pabrik



Hana Fitria Prasasti, Process engineer

Nopek: 541726

Ketua Jurusan Teknik Kimia



Sandy Budi Hartono, M.T., Ph.D, IPM
NIK. 521.99.0401

Pembimbing Jurusan



Dr. Suratno Lourentius, MS, IPM
NIK. 521.87.0127

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya sebagai mahasiswa Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya :

Nama : Satrio Sanjaya

NRP : 5203015029

menyetujui skripsi/karya ilmiah saya :

Judul :

**LAPORAN KERJA PRAKTEK PT. PERTAMINA (PERSERO) REFINERY
UNIT IV CILACAP Evaluasi Heat Exchanger (240-E-127) pada Unit Mek
Dewaxing Unit Lube Oil Complex III 1 MARET – 30 APRIL 2019**

untuk dipublikasikan/ditampilkan di internet atau media lain (Digital Library Perpustakaan Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya) untuk kepentingan akademik sebatas sesuai dengan undang-undang Hak Cipta.

Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 20 Desember 2018

Yang menyatakan,



(Satrio Sanjaya)

NRP. 5203015029

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya sebagai mahasiswa Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya :

Nama : Galuh Chandra K.W.P.S

NRP : 5203015044

menyetujui skripsi/karya ilmiah saya :

Judul :

**LAPORAN KERJA PRAKTEK PT. PERTAMINA (PERSERO) REFINERY
UNIT IV CILACAP Evaluasi Heat Exchanger (240-E-127) pada Unit Mek
Dewaxing Unit Lube Oil Complex III 1 MARET – 30 APRIL 2019**

untuk dipublikasikan/ditampilkan di internet atau media lain (Digital Library Perpustakaan Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya) untuk kepentingan akademik sebatas sesuai dengan undang-undang Hak Cipta.

Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 7 Mei 2019

Yang menyatakan,



(Galuh Chandra K.W.P.S)

NRP. 5203015044

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya

Nama/NRP : Satrio Sanjaya/ 5203015029

Menyatakan bahwa kerja praktek ini benar-benar merupakan hasil karya kami sendiri dan bukan merupakan hasil karya orang lain, baik sebagai maupun seluruhnya, kecuali dinyatakan dalam teks. Sandainya diketahui bahwa kerja praktek ini ternyata merupakan hasil karya orang lain, maka saya sadar dan menerima konsekuensi bahwa kerja praktek ini tidak dapat digunakan sebagai syarat untuk memperoleh gelar **Sarjana Teknik**.

Surabaya, 7 Mei 2019

Yang menyatakan



(Satrio Sanjaya)
5203015029

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya

Nama/NRP : Galuh Chandra Krisna Wardhana Putra Santoso/5203015044

Menyatakan bahwa kerja praktek ini benar-benar merupakan hasil karya kami sendiri dan bukan merupakan hasil karya orang lain, baik sebgaia maupun seluruhnya, kecuali dinyatakan dalam teks. Sandainya diketahui bahwa kerja praktek ini ternyata merupakan hasil karya orang lain, maka saya sadar dan menerima konsekuensi bahwa kerja praktek ini tidak dapat digunakan sebagai syarat untuk memperoleh gelar **Sarjana Teknik**.

Surabaya, 7 Mei 2019

Yang menyatakan



(Galuh C.K.W.P.S)

5203015044

Cilacap, 02 Januari 2019
No. KP-006/K22310/2019-S8



Perihal : **Kerja Praktek**

Yang Terhormat,
Ketua Jurusan
Fakultas Teknik
Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya
Jl. Kalijudan 37 Surabaya 60114

Dengan hormat,

Ref. Surat Ketua Jurusan Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya No.057/WM05.2/T/2018 tanggal 20 April 2018 perihal Permohonan Kerja Praktek, dengan ini kami informasikan bahwa pada prinsipnya kami dapat menerima mahasiswa Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya untuk melakukan kerja praktek periode 1 Maret s.d. 30 April 2019 atas nama sbb :

- | | |
|-------------------|----------------|
| 1. Satrio Sanjaya | NIM 5203015029 |
| 2. Galuh CKWPS | NIM 5203015044 |

Adapun ketentuan-pelaksanaan kerja praktek di PT Pertamina (Persero) Refinery Unit IV sbb :

- Selama melaksanakan kerja praktek, yang bersangkutan tidak mendapat bantuan biaya dalam bentuk apapun.
- Yang bersangkutan diwajibkan untuk :
 - Melaksanakan kerja praktek dengan sungguh-sungguh sesuai dengan waktu/jam kerja yang sudah ditentukan.
 - Meninggalkan kegiatan-kegiatan di universitas selama menjalani kerja praktek sesuai dengan waktu / jadwal yang telah diberikan.**
 - Menaati / mematuhi semua petunjuk yang diberikan oleh pembimbing lapangan.
 - Bertindak sopan dan tertib selama menjalani kerja praktek
 - Memakai dan menjaga kebersihan Alat Pelindung Diri (APD) serta mengembalikan setelah selesai melaksanakan kerja praktek.
 - Merahasiakan semua data yang diperoleh selama melaksanakan kerja praktek
- Ketentuan-ketentuan lain :
 - PT Pertamina (Persero) Refinery Unit IV tidak terikat pada peraturan ataupun janji-janji yang diberikan secara lisan oleh siapapun yang tidak berdasarkan ketentuan ini.
 - PT Pertamina (Persero) Refinery Unit IV tidak bertanggung jawab terhadap semua akibat yang terjadi karena kecelakaan dan atau akibat dari suatu penyakit, sehingga mengakibatkan ybs. cacat selamanya dan atau meninggal dunia, kecuali ditentukan oleh perundang-undangan yang berlaku.
- Sebagai persyaratan pengambilan biodata harap membawa :
 - SKCK dari Polres (asli & copy) masing-masing 1 lembar
 - Copy ijazah SD s.d. SMA masing-masing 1 lembar
 - Pasphoto 4 x 6 sebanyak 4 lembar (background warna merah)
 - Pasphoto 3 x 4 sebanyak 2 lembar (background warna merah)
 - Foto copy identitas diri (KTP/SIM/Kartu Mahasiswa) 2 lembar
 - Copy akte kelahiran 1 lembar
 - Copy Kartu Keluarga 1 lembar
 - Surat Tugas dari universitas
- Harap hadir pada tanggal 25 Februari 2019 s.d. 01 Maret 2019 Jam 08.00 s.d Jam 11.00 WIB untuk melapor / registrasi bertempat di Gedung Diklat Lomanis
- Wajib** mengikuti orientasi umum pada tanggal 04 Maret 2019 Jam 08.00 Jam 08.00 s.d. 13.00 WIB dan apabila tidak hadir, **maka kami nyatakan mengundurkan diri.**
- Untuk waktu yang disediakan adalah **2 bulan**, dan kami **tidak mengakomodir perpanjangan waktu kerja praktek.**
- Untuk konfirmasi dapat menghubungi Telp. (0282) 508617, 508619

Demikian untuk diketahui sebagaimana mestinya dan atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

PT Pertamina (Persero) RU IV Cilacap
Unit Manager HC RU IV,


Mohamad Zuhroni

Refinery Unit IV
Jalan Letjen Haryono MT 77 Lomanis
Cilacap 53221 Jawa Tengah - Indonesia
T +62 282 531633, 535333 F +62 282 531920, 531922
www.pertamina.com

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmatNya penulis dapat menyelesaikan laporan kerja Praktek di PT. Pertamina (Persero) RU IV Cilacap tepat pada waktunya. Tujuan dari pembuatan laporan ini adalah sebagai salah satu prasyarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universita Katolik Widya Mandala Surabaya.

Dalam penyelesaian laporan Kerja Praktek ini banyak pihak yang membantu sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik, oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Sandy Budi Hartono, M.T., Ph.D., IPMselaku Ketua Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya yang sudah membantu kami dalam urusan administrasi dengan pihak perusahaan.
2. Dr. Ir. Suratno Lourentius, MS, IPM. selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan banyak masukan, bimbingan, dan pengarahan yang baik dalam menyelesaikan laporan Kerja Praktek ini
3. Ibu Hana Fitria Prasasti selaku pembimbing lapangan dari PT. Pertamina (Persero) RU IV Cilacap yang bersedia meluangkan waktunya untuk berbagi ilmu dengan kami..
4. Ir, Suryadi Ismadji, MT., Ph.D., IPM. selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
5. Seluruh dosen dan staff Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, yang secara tidak langsung telah banyak membantu penyelesaian skripsi ini.
6. Orang tua penulis yang telah memberikan dukungan, baik secara materi maupun non-materi sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
7. Seluruh rekan-rekan di lingkungan kampus maupun di luar kampus yang telah membantu penyelesaian skripsi ini yang tidak dapat disebutkan secara satu persatu.

Penulis mengharapkan adanya kritik dan saran dari pembaca demi kesempurnaan laporan Kerja Praktek ini. Akhir kata, penulis berharap semoga laporan Kerja Praktek ini dapat bermanfaat untuk kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi dan bagi pembaca.

Surabaya, 9 Mei 2019

Penulis



DAFTAR ISI

Lembar Pengesahan.....	ii
Kata Pengantar.....	vii
Daftar Isi.....	viii
Daftar Gambar.....	ix
Daftar Tabel.....	x
Intisari.....	xi
Bab I Pendahuluan.....	1
I.1. Latar Belakang.....	1
I.2. Lokasi dan Tata Letak Pabrik.....	5
I.3. Kegiatan Usaha.....	11
I.4. Pemasaran.....	12
Bab II Tinjauan Pustaka.....	14
II.1. Minyak Bumi.....	14
II.2. Minyak Lumas Dasar (<i>Lube Base Oil</i>).....	17
II.3. Komposisi <i>Lube Base Oil</i>	22
II.4. Penggolongan Pelumas.....	22
II.5. Proses Produksi <i>Lube Oil</i>	24
II.6. Asphalt.....	25
Bab III Uraian Proses Produksi.....	27
III.1. <i>Fuel Oil Complex I</i> (FOC I).....	29
III.2. <i>Fuel Oil Complex II</i> (FOC II).....	34
III.3. Kilang Paraxylene Cilacap (KPC).....	37
III.4. Kilang LPG & Sulphur Recovery Unit.....	40
III.5. Kilang <i>Resid Fluid Catalytic Cracking</i> (RFCC).....	41
III.6. Integrasi <i>Lube Oil Complex</i>	42
III.7. <i>Lube Oil Complex III</i> (LOC III).....	46
Bab IV Spesifikasi Alat.....	59
IV.1. <i>Propane Deasphalting Unit</i> (PDU).....	59
IV.2. <i>Hydrotreating Unit / Redistillation Unit</i> (HTU/RDU).....	60
IV.3. Metil Etil Keton <i>Dewaxing Unit</i> (MDU).....	61
Bab V Pengendalian Kualitas.....	65
V.1. Metode Pemeriksaan Contoh Minyak BBM dan NBM.....	65
Bab VI Utilitas dan Pengolahan Limbah.....	85
VI.1. Utilitas.....	85
VI.2. Unit Pengolahan Limbah.....	86
Bab VII Organisasi Perusahaan.....	90
VII.2. Organisasi dan <i>Job Description</i>	91
VII.3. Sistem Kepegawaian.....	92
VII.4. Kesejahteraan dan Fasilitas.....	93
BAB VIII Tugas Khusus.....	95
VIII.1. Data Analisa.....	95
VIII.2. Perhitungan Neraca Panas.....	96
VIII.3. Perhitungan Evaluasi.....	97
VIII.4. Pembahasan.....	103
Bab IX Kesimpulan dan Saran.....	104
IX.1. Kesimpulan.....	104
IX.2. Saran.....	105
Daftar Pustaka.....	106

DAFTAR GAMBAR

Gambar I. 1. Logo PT. Pertamina (Persero)	3
Gambar I. 2. Denah Kilang Minyak Pertamina RU IV	10
Gambar I. 3. Jalur Pipanisasi BBM Pulau Jawa	12
Gambar I. 4. Kereta Pengangkut BBM milik Pertamina	13
Gambar I. 5. Truck Tangki Pengangkut BBM milik Pertamina	13
Gambar II. 1 Integrasi LOC (Lube Oil Complex) Pertamina RU IV Cilacap	43
Gambar III. 1 Digram Blok Kilang FOC 1 dan LOC 1, 2, 3 di PT Pertamina (Persero) RU IV	28
Gambar III.2. Diagram Blok Kilang FOC 2, Paraxylene, LPG, Sulfur Recovery, RFCC di PT Pertamina (Persero) Refinery Unit IV	29
Gambar VII. 1. Struktur Organisasi PT. Pertamina (Persero) RU-IV	90

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1. Spesifikasi <i>Lube Base Oil</i> UP IV	18
Tabel II. 2. Karakteristik Utama Komponen Hidrokarbon Penyusun <i>Lube Base Oil</i>	21
Tabel II. 3. Penggolongan Group <i>Lube Base Oil</i>	24
Tabel IV. 1. Spesifikasi Alat Kolom Ekstraksi (220-C-101)	59
Tabel IV. 2. Spesifikasi alat reaktor 260-R-101	60
Tabel IV. 3. Spesifikasi Alat Kolom Distilasi Vacuum	61
Tabel IV. 4. Spesifikasi alat <i>Chiller Heat Exchanger</i> (240-E102A-D).....	62
Tabel IV. 5. Spesifikasi alat <i>DO Flash Column</i>	62
Tabel IV. 6. Spesifikasi <i>Striping Column DO Mix</i>	63
Tabel IV. 7. Spesifikasi alat <i>Slack Wax (SW) Flash Column</i>	63
Tabel IV. 8. Spesifikasi <i>Slack Wax (SW) Striping Column</i>	64
Tabel IV. 9. Kapasitas Terpasang dan Terpakai Tiap Unit Utilitas	85
Tabel V. 1. Spesifikasi BBM Jenis Avgas 100.....	77
Tabel V. 2. spesifikasi <i>Liquified Ptreoleum Gas (LPG)</i>	78
Tabel V. 3. Spesifikasi BBM Jenis Premium	78
Tabel V. 4. Tabel spesifikasi Kerosene	79
Tabel V. 5. Spesifikasi Bahan Bakar Jenis Avtur	80
Tabel V. 6. Spesifikasi H.S.D./Solar	81
Tabel V. 7. Spesifikasi <i>IDF (Industrial Diesel Fuel)</i>	81
Tabel V. 8. Spesifikasi <i>IFO (Industrial Fuel Oil)</i>	82
Tabel V. 9. Spesifikasi I <i>SWR</i>	82
Tabel V. 10. Spesifikasi Produk Asphalt 60/70.....	82
Tabel V. 11. Spesifikasi Produk Asphalt 80/100.....	83
Tabel V. 12. Spesifikasi Produk <i>Lube Based Oil</i>	84
Tabel VIII. 1. Spesifikasi Alat <i>heat Exchanger</i>	102
Tabel VIII. 2. Neraca Panas <i>Heat Exchanger</i> 240-E-127	103

INTISARI

PT. Pertamina (Persero) merupakan perusahaan milik negara yang bergerak di bidang energi meliputi minyak, gas, serta energi baru dan terbarukan. PT. Pertamina (Persero) *Refinery Unit IV* yang berlokasi di Cilacap merupakan salah satu dari 7 unit pengolahan PT. Pertamina yang mempunyai kegiatan bisnis utamanya adalah mengolah minyak mentah (*Crude Oil*) menjadi produk-produk BBM (Bahan Bakar Minyak), non-BBM (minyak dasar, pelumas, dan aspal) dan petrokimia. PT. Pertamina RU IV Cilacap merupakan unit pengolahan yang memiliki kapasitas produksi terbesar yakni 348.000 barrel/hari dan terlengkap jenis produknya. Kilang ini bernilai strategis karena memasok 34% kebutuhan BBM nasional atau 60% kebutuhan di Pulau Jawa.

PT. Pertamina *Refinery Unit IV* Cilacap terbagi menjadi Kilang Minyak I, Kilang Minyak II, Kilang Paraxylene, Kilang LPG & Sulphur Recovery Unit, dan Kilang *RFCC (Resid Fluid Catalytic Cracking)*. Kilang Minyak I didesain untuk menghasilkan produk BBM dan non-BBM (minyak dasar pelumas dan aspal) dari minyak mentah impor (*Arabian Light Crude, Iranian Light Crude, Basrah Light Crude*). Kilang Minyak II mengolah minyak mentah dalam negeri yang kadar sulfurnya lebih rendah. Bahan bakunya adalah campuran minyak mentah domestik dan impor (Cocktail). Kilang Paraxylene mengolah hasil naphta yang dihasilkan dari Kilang Minyak II. Kilang LPG & Sulphur Recovery Unit mengolah *off gas* dari berbagai unit di *RU IV* menjadi produk berupa LPG, kondensat, dan sulfur cair.

Tugas khusus yang dilakukan adalah mengevaluasi kinerja dari Heat Exchanger pada unit *methyl ethyl ketone (MEK) Dewaxing Unit 240-E-127*. Evaluasi ditinjau dari segi *heat loss, fouling factor, dan pressure drop*. Dari hasil yang didapatkan diketahui terjadi kehilangan panas (*heat loss*) sebesar 13%. *Fouling factor* yang didapatkan dari hasil perhitungan evaluasi adalah sebesar 0,00085 jam.m².°C/Kcal, sedangkan disain sebesar 0,0007 jam.m².°C/Kcal. Penyimpangan tersebut masih dalam batas toleransi. Sedangkan dari segi *pressure drop*, hasil perhitungan evaluasi masih di bawah batas desain alat. Dari kedua parameter tersebut maka bisa disimpulkan bahwa alat *Heat Exchanger 240-E-127* masih layak untuk digunakan.

Saran untuk PT. Pertamina (Persero) RU IV Cilacap :

1. Alat – alat yang beroperasi pada suhu tinggi sebaiknya mendapat tambahan isolator untuk mencegah kehilangan panas. Selain itu pipa saluran dari satu alat ke alat lain sebaiknya diberi isolator untuk mencegah kehilangan panas selama proses perpindahan fluida.
2. Pada *Heat Exchanger 240-E-127* sebaiknya dilakukan pemeriksaan secara rutin. Sehingga mengurangi resiko meningkatnya *fouling factor* atau pun *pressure drop*.