

LAPORAN PRAKTEK KERJA LAPANGAN

EVALUASI KINERJA HEAT EXCHANGER 023-E105 UNIT FEU II PADA LUBE OIL

II DI PT. PERTAMINA (PERSERO) REFINERY UNIT IV CILACAP – JAWA TENGAH

(Periode Maret – April 2018)



Disusun Oleh :

DIAN NAJABBULLAH
NPM.1531010153

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
SURABAYA
2018**

**LEMBAR PENGESAHAN
PRAKTEK KERJA LAPANGAN**

**EVALUASI KINERJA HEAT EXCHANGER 023-E105 UNIT FEU II PADA
LUBE BASE OIL II DI PT PERTAMINA (PERSERO) REFINERY UNIT IV
CILACAP – JAWA TENGAH
Periode : 1 Maret – 30 April 2018**

Disusun Oleh :

Dian Najabullah 1531010153

Telah dipertahankan dan diterima oleh

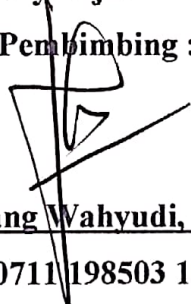
Dosen Penguji pada tanggal :

30 April 2018



Menyetujui

Dosen Pembimbing :



Ir. Bambang Wahyudi, MS

NIP. 19580711198503 1 001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



**LEMBAR PENGESAHAN
PRAKTEK KERJA LAPANGAN**

**EVALUASI KINERJA HEAT EXCHANGER 023-E105 UNIT FEU II PADA
LUBE BASE OIL II DI PT PERTAMINA (PERSERO) REFINERY UNIT IV
CILACAP – JAWA TENGAH
Periode : 1 Maret – 30 April 2018**

Disusun Oleh :

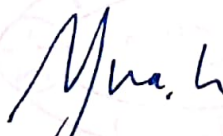
Dian Najabullah 1531010153

**Telah diperiksa dan disetujui pada :
Tanggal 30 April 2018**



Mengetahui,

**Lead of Process
Engineering**


Hermawan Yudhistiro

NPK :74671

**Pembimbing Kerja
Praktek**


Hana Fitria Prasasti
NPK : 753911

KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun haturkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas segala rahmat, taufiq, serta hidayah – Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan laporan praktek kerja lapangan dengan judul Evaluasi Kinerja *Heat Exchanger* 023–E105 Unit FEU II pada *Lube Oil Complex II* di PT. Pertamina (Persero) *Refinery Unit IV* Cilacap – Jawa Tengah (Periode Maret – April 2018) dengan segala keadaan yang ada.

Oleh karena itu, penyusun mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua, yang telah memberikan dukungannya dalam suka maupun duka, berdoa tanpa pamrih untuk kesuksesan dan kelancaran saya.
2. Seluruh keluarga dan kerabat, yang tidak bisa disebutkan satu per satu, yang telah memberikan dukungan tanpa henti sehingga saya bisa sampai pada titik ini.
3. Risky Herdiyansah, selaku *partner* sejati, yang tidak pernah mengeluh dengan apa yang saya lakukan, dan selalu setia menemani dalam menyelesaikan segala urusan demi menuju gelar.
4. Pakde Sadiran dan keluarga, yang telah bersedia menampung saya dan *partner* selama saya melakukan PKL di Cilacap tanpa kenal pamrih.
5. Ir. Bambang Wahyudi, MS selaku dosen pembimbing, yang selalu membimbing dan selalu sabar dalam menghadapi saya sebagai bimbingannya.
6. Mbak Hana Fitria Prasasti selaku pembimbing lapang, yang selalu menyisihkan waktunya untuk mengajari saya terkait apa saja yang ada di PT. Pertamina (Persero) *Refinery Unit IV* Cilacap meskipun banyak kesibukan yang harus dijalankan sebagai karyawan di tempat tersebut.
7. Rekan – rekan seperjuangan yang magang bersama saya di PT. Pertamina (Persero) *Refinery Unit IV* Cilacap periode Maret – April 2018 yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu, yang telah menjadi keluarga kedua setelah orang tua dan bersama – sama melewati rintangan, hambatan dan lainnya sebagainya dalam suka maupun duka.

8. Dan semua pihak yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu, yang sudah memberikan dukungannya baik materil maupun nonmaterial sehingga saya dapat menyelesaikan penelitian ini.

Penyusun menyadari dalam laporan hasil penelitian ini masih terdapat banyak kekurangan. Untuk itu, penyusun mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan laporan ini. Semoga laporan hasil penelitian ini dapat memberi manfaat kepada semua pihak yang berkepentingan. Aamiin.

Surabaya, 30 April 2018

Penyusun

INTI SARI

Pertamina RU IV Cilacap terletak di Desa Lomanis, Kecamatan Cilacap Tengah, Kabupaten Cilacap. Selain memproduksi BBM, Pertamina RU IV Cilacap juga memproduksi *lube base oil* (bahan dasar minyak pelumas), dan *asphalt* dengan kapasitas produksi 348 MBSD. Memiliki 5 buah kilang minyak yaitu kilang minyak I, kilang minyak II, kilang petrokimia *paraxylene* (PX), kilang LPG dan *sulphur recovery unit* (SRU), kilang *residu fluid catalytic cracking* (RFCC).

Kilang minyak I meliputi *fuel oil complex* I (FOC I) dan *lube base oil* I (LOC I). Kilang ini dirancang untuk memproses bahan baku minyak mentah dari Timur Tengah, seperti *Arabian Light Crude* (ALC), *Iranian Light Crude* (ILC), *Basrah Light Crude* (BLC), *Nigerian Crude*, Vietnam, China, Australia, Tapis, dan lain – lain. Kilang minyak II meliputi FOC II dan LOC II serta LOC III, dibangun khusus untuk mengolah minyak mentah campuran (*cocktail*) baik dalam negeri maupun luar negeri. Bahan baku kilang petrokimia *paraxylene* (PX) ialah *naphtha* produk dari kilang minyak II. Kilang LPG dan *sulphur recovery unit* (SRU) mengolah *off gas* dari berbagai unit di RU IV Cilacap. *Feed* kilang RFCC berasal dari *low sulphur wax residue* (LSWR) dan *vacuum gas oil*.

Produk dari FOC I berupa *gasoline / premium*, *fuel gas*, LPG, *kerosene*, *industrial diesel oil* (IDO), *solar / ADO* (*automotive diesel oil*), dan avtur. Sedangkan produk FOC II berupa *hydrogen rich gas*, *mixed LPG*, *heavy naphtha*, *platforming* (HOMC), HSD, IDF, IDO, IFO, *kerosene*, dan LSWR. Produk dari LOC I berupa *propane asphalt*, *minarex A*, EXDO-4, HVI (*high viscosity index*) 60, dan *slack wax*. Produk LOC II berupa HVI-95, HVI-160s, *slack wax*, *propane asphalt*, dan *minarex H* (*minarex hybrid*). Sedangkan untuk LOC III produknya berupa HVI-650, *slack wax*, dan *propane asphalt*. Untuk kilang *paraxylene* menghasilkan produk berupa LPG, *benzene*, *paraxylene*, *heavy aromate*, dan *toluene*. Untuk kilang RFCC menghasilkan produk berupa *propylene*, *mixed LPG*, HOMC (on 93), LCO (*light cycle oil*), dan DCO (*decanted oil*).

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	2
KATA PENGANTAR	4
INTI SARI	6
DAFTAR ISI.....	7
DAFTAR GAMBAR	13
DAFTAR TABEL.....	15
DAFTAR LAMPIRAN.....	16
BAB I.....	17
PENDAHULUAN	17
I.1 Sejarah Pabrik	17
I.2 Lokasi dan Tata Letak Pabrik	19
I.3 Struktur Organisasi	20
I.3.1 Perubahan Logo	20
I.3.2 Visi, Misi, Tujuan dan Tata Nilai PT Pertamina (Persero)	21
I.3.3 Sistem Manajemen dan Pengawasan	23
I.3.4 Sistem Organisasi dan Kepegawaian	23
BAB II.....	26
TINJAUAN PUSTAKA	26
II.1 Uraian Proses.....	26
II.1.1 Kilang Minyak I	26
II.1.2 Kilang Minyak II	27

II.1.3	Kilang Petrokimia Paraxylene (PX)	28
II.1.4	Kilang LPG dan Sulphur Recovery Unit (SRU)	29
II.1.5	Kilang Residu <i>Fluid Catalytic Cracking</i> (RFCC)	30
II.2	Tugas Khusus	31
II.2.1	Alat Penukar Kalor (<i>Heat Exchanger</i>)	32
II.2.2	Jenis-Jenis Heat Exchanger	33
II.2.3	Jenis dan Fungsi Alat Penukar Panas	34
II.2.4	<i>Shell and Tube Heat Exchanger</i>	34
II.2.5	Pemilihan Fluida yang Dilewatkan Tube dan Shell	38
II.2.6	<i>Analisa Performance Heat Exchanger</i>	40
II.2.7	Pengolahan Data	42
II.2.8	Hasil Simulasi Hysys	44
II.2.9	Grafik dan Pembahasan	57
II.2.10	Kesimpulan	60
BAB III	.....	62
PROSES PRODUKSI	.....	62
III.1	Bahan Baku	62
III.1.1	<i>Fuel Oil Complex I</i> (FOC I)	62
III.1.2	<i>Fuel Oil Complex II</i> (FOC II)	64
III.1.3	<i>Lube Oil Complex I</i> (LOC I)	65
III.1.4	<i>Lube Oil Complex II</i> (LOC II)	66
III.1.5	<i>Lube Oil Complex III</i> (LOC III)	66

III.1.6 Kilang Paraxylene	66
III.1.7 Kilang RFCC	67
III.2 Uraian Proses Produksi	68
III.2.1 Unit 021 – High Vacuum Unit II (HVU II)	69
III.2.2 Unit 022 – Propane Deasphalting Unit II (PDU II)	73
III.2.3 Unit 023 – Furfural Extraction Unit II (FEU II)	76
III.2.4 Unit 025 – Methyl Ethyl Keton Dewaxing Unit II (MDU II)	79
BAB IV	82
SPESIFIKASI PERALATAN	82
IV.1 Heavy Vacuum Unit II (HVU II)	82
IV.1.1 Furnace I (021F–101).....	82
IV.1.2 Vacuum Column Destilation I (021C–101)	83
IV.1.3 Furnace II (021F–102)	83
IV.1.4 Vacuum Column Destilation II (021C–102).....	83
IV.2 Propane Desphalting Unit II (PDU II)	84
IV.2.1 Desphalting RDC (022C–101)	84
IV.2.2 Heat Exxhanger (022E–106)	84
IV.2.3 Propane Acumulator (022V–103)	84
IV.3 Furfural Extraction Unit II (FEU II)	85
IV.3.1 Rotating Disc. Contractor (023C–102)	85
IV.3.2 Heat Exchanger (023E–105AB/CD/EF)	85
IV.3.3 LP & HP Extract Mix Column (023C–103AB).....	85

IV.3.4	<i>Raffinat Vacuum Column (023C–107)</i>	86
IV.3.5	<i>Extract Vacuum Column (023C–106)</i>	86
IV.4	<i>MEK Dewaxing Unit II (MDU II)</i>	86
IV.4.1	<i>Scrap Surface D.P Exchanger (024E–101AB)</i>	86
IV.4.2	<i>Scrap Surface D.P. Chiller (024E–102ABCD)</i>	86
IV.4.3	<i>Rotary Filter Drum (024S–101)</i>	87
IV.4.4	<i>Desphalting Oil Drier Column (024C-106)</i>	87
IV.4.5	<i>Slax Wax Stripper Column (024C–104)</i>	87
BAB V	.....	88
LABORATORIUM DAN PENGENDALIAN MUTU	.....	88
V.1 Laboratorium	.....	88
V.1.1 Program Kerja Laboratorium	.....	88
V.1.2 Peralatan Utama	.....	90
V.1.3 V.1.3 Prosedur Analisa	.....	92
V.1.4 V.1.4 Analisa Laboratorium di CCR Platforming Unit	.....	93
V.2 Pengendalian Mutu	.....	96
BAB VI	.....	100
UTILITAS	.....	100
VI.1 Unit 51/051/510 (Unit Pembangkit Tenaga Listrik)	.....	102
VI.2 Unit 52/052/520 (Unit Pembangkit Tenaga Uap)	.....	102
VI.3 Unit 53/053/530 (Unit Distribusi Air Pendingin)	.....	104
VI.4 Unit 54/054 (Unit Pengadaan Air Bersih)	.....	104

VI.5 Unit 57/057 (Unit Distribusi Bahan Bakar Cair dan Gas)	104
VI.6 Unit 63/063 (Unit Pengadaan Air Baku)	105
BAB VII.....	106
KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA	106
VII.1 <i>Fire and Insurance</i>	106
VII.2 <i>Environmental</i>	107
VII.3 <i>Safety</i>	107
VII.4 <i>Occupational Health</i>	107
BAB VIII	109
UNIT PENGOLAHAN AIR LIMBAH	109
VIII.1 API Separator	111
VIII.2 CPI Separator	112
VIII.3 <i>Equalization Tank</i>	113
VIII.4 <i>Dissolved Air Floatation (DAF)</i>	113
VIII.5 <i>Aeration Tank</i>	114
VIII.6 <i>Sedimentation Tank</i>	114
VIII.7 <i>Clean Water Tank</i>	115
VIII.8 Pengental Pasir	115
VIII.9 <i>Sludge Thickener</i>	116
VIII.10 <i>Belt Press Filter</i>	116
VIII.11 <i>Tangki pengumpul minyak</i>	116
BAB IX	117

KESIMPULAN DAN SARAN.....	117
IX.1 Kesimpulan	117
IX.2 Saran	118
DAFTAR PUSTAKA	119
LAMPIRAN.....	121

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Lokasi <i>Refinery Unit</i> Pertamina Seluruh Indonesia	18
Gambar 2. Konfigurasi Kilang Minyak Pertamina RU IV Cilacap	19
Gambar 3. Lokasi Pabrik PT. Pertamina RU IV Cilacap.....	20
Gambar 4. Logo Lama PT. Pertamina (Persero).....	20
Gambar 5. Logo Baru PT. Pertamina (Persero).....	21
Gambar 6. Tata Nilai PT. Pertamina (Persero) RU IV Cilacap	22
Gambar 7. Sistem organisasi PT. Pertamina (Persero) RU IV Cilacap	24
Gambar 8. Blok Diagram FOC I dan LOC I, II, III RU IV Cilacap	27
Gambar 9. Blok Diagram FOC II RU IV Cilacap.....	28
Gambar 10. Blok Diagram Kilang <i>Paraxylene</i> RU IV Cilacap.....	28
Gambar 11. Blok Diagram LPG dan <i>Sulphur Recovery</i> RU IV Cilacap	29
Gambar 12. Blok Diagram Kilang RFCC RU IV Cilacap.....	30
Gambar 13. Bagian <i>Shell and Tube Heat Exchanger</i>	35
Gambar 14. Jenis <i>Tube Pitch</i>	37
Gambar 15. <i>Flow Chart</i> Urutan Penyelesaian Simulasi <i>Hysys</i>	43
Gambar 16. Flowsheet <i>Heat Exchanger</i> Unit 023E-105ABCDEF.....	44
Gambar 17. Grafik <i>Flow</i> Ekstrak MMO Mix 023–105AF	57
Gambar 18. Grafik Temperatur Ekstrak MMO Mix A–F.....	58
Gambar 19. Grafik <i>Heat Transfer Coefficient</i> HE E105A–F	59
Gambar 20. Blok Diagram <i>Lube Oil Complex II</i> (LOC II).....	69
Gambar 21. Aliran Proses Unit Utilitas	100
Gambar 22. Mekanisme IPAL	109
Gambar 23. <i>Process Flow</i> Unit IPAL.....	110
Gambar 24. <i>Flow Diagram Water Treatment</i>	110
Gambar 25. Unit API Separator	112
Gambar 26. Unit CPI Separator	112
Gambar 27. Unit <i>Equalization Tank</i>	113

Gambar 28. Unit <i>Dissolved Air Flootation</i> (DAF)	113
Gambar 29. Unit <i>Aeration Tank</i>	114
Gambar 30. Unit <i>Sedimentation Tank</i>	115
Gambar 31. Unit Sedimentasi	115
Gambar 32. Unit Tangki Pengumpul Minyak.....	116

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Refinery Unit Pertamina di Indonesia dan Kapasitasnya	18
Tabel 2. Perbandingan Pola Segitiga (Triangular), Persegi (Square) dan Diamond (Rotated Square) pada Susunan Tube Jenis	36
Tabel 3. Hasil Duty Unit 023E–105AB	45
Tabel 4. Hasil Koefisien Perpindahan Panas Unit 023E – 105AB	47
Tabel 5. Hasil Duty Unit 023E–105CD	49
Tabel 6. Hasil Koefisien Perpindahan Panas Unit 023E–105CD	51
Tabel 7. Hasil Duty Unit 023E-105EF	53
Tabel 8. Hasil Koefisien Perpindahan Panas Unit 023E–105EF	55
Tabel 9. Unit – unit pada Lube Oil Complex II (LOC II).....	68
Tabel 10. Desain Feed dan Yield Produk Unit HVU II	70
Tabel 11. Desain feed dan Yield Produk Unit PDU II	74
Tabel 12. Desain Feed dan Yield Produk Unit FEU II.....	77
Tabel 13. Desain Feed dan Yield Produk Unit MDU II	81

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Process flow diagram HVU (021) LOC II	121
Lampiran 2. Process flow diagram PDU (022) LOC II	122
Lampiran 3. Process flow diagram FEU (023) LOC II	123
Lampiran 4. Process flow diagram MDU (024) LOC II.....	124