

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penyusun panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat melaksanakan Kerja Praktik di PT.PERTAMINA (Persero) Refinery Unit IV Cilacap dan dapat menyusun laporan kerja praktik ini dengan tugas khusus yang dikerjakan adalah Evaluasi Performa *Heat Exchanger* 11E-20 di Unit 11 CDU 1 (*Crude Distillation Unit 1*) pada Kilang FOC 1 (*Fuel Oil Complex 1*)

Laporan kerja praktik ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan pada Program Studi Diploma 3 Teknik Kimia Fakultas Teknik Industri Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta yang tujuannya untuk mengetahui sejauh mana penerapan teori yang diperoleh dibangku kuliah dengan kenyataan yang ada di lapangan.

Dalam pelaksanaannya, penyusunan laporan kerja praktik ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak yang telah membantu. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Orang tua dan keluarga yang telah memberikan dukungan moral, spiritual, dan material sehingga kerja praktik ini dapat diselesaikan dengan baik dan lancar.
2. Dr. Adi Ilcham, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta
3. Ibu Susanti Rina Nugraheni, S.T., M.Eng selaku Koordinator Program Studi D3 Teknik Kimia, Fakultas Teknik Industri Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta.
4. Ibu Ir. Titik Mahargiani, M.T selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir rogram Studi D3 Teknik Kimia.
5. Ibu Susanti Rina Nugraheni .S.T.,M.Eng selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir rogram Studi D3 Teknik Kimia.

Penyusun menyadari keterbatasan dan kemampuan dalam penyusunan laporan ini, besar harapan penyusun akan saran dan kritik yang bersifat membangun, penyusun harapkan. Semoga laporan ini dapat memberikan manfaat sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 10 November 2020

Penyusun

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b>	
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	i
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	iv
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	v
<b>ABSTRAK</b> .....	vi
<b>BAB I PROFIL PERUSAHAAN DAN SISTEM PRODUKSI</b>	
1.1 Profil Perusahaan.....	1
1.1.1. Sejarah Singkat PT. Pertamina RU IV Cilaap .....	1
1.1.2. Gambaran Umum PT. Pertamina RU IV Cilaap .....	2
1.1.3. Sistem Organisasi dan Manajemen .....	3
1.1.3.1 Visi, Misi, dan Motto PT. Pertamina (Persero) .....	4
1.1.3.2 Sistem Organisasi dan Kepegawaian .....	4
1.1.3.3 Sistem Kepegawaian .....	5
1.2 Sistem Produksi.....	6
1.2.1 Bahan Baku dan Produk Pertamina RU IV Cilacap .....	6
1.2.2 Unit – unit Proses .....	8
<b>BAB II TUGAS KHUSUS</b>	
2.1 Latar Belakang.....	15
2.2 Tujuan.....	15
2.3 Tinjauan Pustaka.....	16
2.3.1 Dasar Teori.....	16
2.3.2 Alat Perpindahan Panas.....	17
2.3.3 Jenis dan Fungsi Alat Penukar Panas.....	18
2.3.4 Jenis Heat Exchanger.....	19
2.3.5 Tipe Aliran Alat Penukar Panas.....	22

2.3.6 <i>Shell and Tube Heat Exchanger</i> .....	24
2.3.7 Faktor-faktor penting dalam perancangan Heat Exchanger.....	25
2.3.8 Komponen Shell and Tube Heat Exchanger.....	26
2.3.9 Kelebihan Heat Exchanger Shell and Tube.....	28
2.3.10 Pemilihan Fluida yang Dilewatkan Shell dan Tube.....	29
2.3.11 Faktor yang Menyebabkan Pembentukan Endapan (Fouling).....	31
2.3.12 Pembersihan Heat Exchanger.....	31
2.3.13 Analisa Performance Heat Exchanger.....	32
2.4 Data Lapangan.....	34
2.4.1 Pengumpulan Data Primer.....	34
2.4.2 Pengumpulan Data Sekunder.....	35
2.4.3 Diagram Alur Unisim .....	36
2.5 Langkah Perhitungan.....	37
2.6 Hasil Perhitungan dan Pembahasan.....	45
<b>BAB III KESIMPULAN</b>	
3.1 Kesimpulan.....	49
3.2 Saran.....	50
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	51
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Struktur Organisasi PT.Pertamina RU IV Cilacap.....	5
Gambar 1.2. Blok Diagram FOC 1 .....	9
Gambar 1.3. HGO Product Rundown.....	12
Gambar 1.4 Process Engineering Flow Diagram Unit Crude Distillation Unit.....	13
Gambar 2.1. Desain TEMA untuk Shell and Tube Heat Exchanger .....	20
Gambar 2.2. Skema sederhana Double Pipe Heat Exchanger .....	21
Gambar 2.3. Skema Sederhana Shell and Tube Heat Exchanger .....	21
Gambar 2.4. Skema Sederhana Cross Flow Exchanger .....	22
Gambar 2.5. Profil Temperatur Aliran Counter-Current.....	22
Gambar 2.6. Profil Temperatur Aliran Co-Current Cross Flow.....	23
Gambar 2.7. Aliran <i>Cross Flow</i> dan Kenaikan Temperatur .....	23
Gambar 2.8. Bagian Shell and Tube Heat Exchanger .....	24
Gambar 2.9. Jenis Tube Pitch .....	27
Gambar 2.10. Diagram Alir Simulasi Unisim .....	36

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Karakteristik Umpan CDU I.....	9
Tabel 1.2 Spesifikasi Produk CDU I.....	10
Tabel 1.3 Spesifikasi Produk .....	11
Tabel 2.1. Data Primer 11E-20.....	34
Tabel 2.2. Data Sekunder 11E-20 .....	35
Tabel 2.3. Daftar Kondisi Operasi .....	45
Tabel 2.4. Perbandingan Data Desain dengan Perhitungan HE 11E-20.....	45

## ABSTRAK

*Heat exchanger* (HE) atau alat penukar panas merupakan alat pendukung proses yang mempunyai peranan penting dalam usaha penghematan atau efisiensi energi atau panas dalam suatu proses produksi tersebut. Kilang minyak di PT. Pertamina RU IV Cilacap sangat mengandalkan *heat exchanger* tersebut untuk proses pertukaran panas dan efisiensi energi atau panas untuk kebutuhan produksi. Kelancaran proses produksi bergantung pada kinerja peralatan-peralatan termasuk heat exchanger 11E-20. Pada heat exchanger yang ditinjau pada unit 11 Fuel Oil Complex I, Crude Distillation Unit (CDU I) yaitu 11E-20 merupakan heat exchanger dengan jenis Shell and Tube Heat Exchanger. Pada HE 11E-20 terjadi pertukaran panas antara *Heavy Gas Oil* (HGO) dan *Crude Oil*, dimana *Crude Oil* akan dipanaskan dengan *Heavy Gas Oil* (HGO) sebagai media pemanasnya. *Crude Oil* yang berasal dari Storage Tank dipanaskan langsung dengan *Heavy Gas Oil* (HGO).

Tugas khusus ini bertujuan untuk mengetahui kinerja atau performance dari heat exchanger 11 E-20 pada unit 1100 berdasarkan parameter besarnya fouling factor (Rd) dan pressure drop ( $\Delta P$ ). Fouling factor (Rd) merupakan resistance dari heat exchanger akibat gesekan (friction) dari interaksi antara fluida dengan dinding pipa heat exchanger. Pressure drop ( $\Delta P$ ) adalah Penurunan tekanan yang disebabkan karena friction dan tahanan kotoran pada pipa. Pressure drop yang terlalu besar akan menyebabkan kecepatan linier fluida semakin berkurang.

Langkah dalam mencapai tujuan khusus ini adalah pengumpulan data primer dan sekunder kemudian mengolah data. Pengumpulan data primer didapatkan dari data di lapangan (pengukuran secara langsung) dan di control room FOC I unit 11 (CDU I) yang meliputi laju alir massa inlet di shell dan tube, specific gravity, dan temperature inlet – outlet di shell dan tube dari fluida yang diketahui. Pengumpulan data sekunder didapatkan dari Specification Sheet Heat Exchanger 11 E-20 yang meliputi ukuran design beserta data fisiknya. Data sekunder lain seperti : viskositas, specific heat, konduktivitas, dan lain – lain di dapat dari buku literature Process Heat Transfer D.Q Kern. Mengolah data dilakukan dengan cara menghitung Neraca massa, LMTD, Flow area, Laju alir massa, Perpindahan panas konveksi, Bilangan reynold, temperature dinding, Clean Overall Heat Transfer Coefficient, Dirt factor dan terakhir Pressure Drop.

**Kata kunci :** *Heat Exchanger, Kinerja, Performance, Crude Distillation Unit I.*