

LAPORAN KULIAH KERJA PRAKTIK

Evaluasi Kinerja *Plate Heat Exchanger 1702 A*

di PT. Energi Agro Nusantara

***Diajukan Dalam Rangka Memenuhi Salah Satu Syarat Akademik Guna
Memperoleh Gelar Sarjana Terapan Teknik (S.Tr.T) dalam Bidang Teknologi
Rekayasa Bioproses Energi Terbarukan Diploma IV Politeknik ATI Padang***



**OLEH : IBNU SUHARDITO
NBP : 2013001**

**PROGRAM STUDI
TEKNOLOGI REKAYASA BIOPROSES ENERGI TERBARUKAN**

**KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN REPUBLIK INDONESIA
BADAN PENGEMBANGAN SUMBER DAYA MANUSIA INDUSTRI
POLITEKNIK ATI PADANG
2024**



SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ibnu Suhardito
Buku Pokok : 2013014
Jurusan : Teknologi Rekayasa Bioproses Energi Terbarukan
Judul Tugas Khusus : Evaluasi Kinerja *Plate Heat Exchanger 1702 A* di
PT. Energi Agro Nusantara

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Laporan Magang ini adalah hasil karya tulis saya dan bukan merupakan plagiat dari kepunyaan orang lain
2. Apabila ternyata dalam Laporan Kuliah Kerja Praktik ini dapat dibuktikan terdapat unsur- unsur plagiat, saya bersedia Laporan Kuliah Kerja Praktik ini digugurkan dan gelar akademik yang saya peroleh dibatalkan sesuai dengan ketentuan hukum yang berlaku
3. Laporan Magang ini dapat dijadikan sumber kepustakaan yang merupakan hak bebas *Royalty* Non Eksklusif.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Padang, 19 Februari 2024



Ibnu Suhardito



BADAN PENGEMBANGAN SUMBER DAYA MANUSIA INDUSTRI
POLITEKNIK ATIPADANG

Jl. Bungo Pasir Tabang, Padang Sumatera Barat Telp. (0751) 7055251 Fax. (0751) 41132

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN KKP
LAPORAN KULIAH KERJA PRAKTEK
DI PT ENERGI AGRO NUSANTARA

Mojokerto, 30 Desember 2023

Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing Institusi,

(Dr. Harmiwati NH, S.T, M.T.)
NIP. 1976012420011220

Pembimbing Lapangan,

(Rodhy Amrillah, S.T.)

Mengetahui

Program Studi Teknologi Rekayasa Bioproses Energi Terbarukan

(Eto Supriadi, S.Pd, M.T.)
NIP. 198606212018011001

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan kehadiran-Nya sehingga Laporan Kuliah Kerja Praktik di PT Energi Agro Nusantara ini dapat terselesaikan dengan baik. Laporan ini dibuat untuk memenuhi persyaratan pada Program Studi Teknologi Rekayasa Bioproses Energi Terbarukan Politeknik ATI Padang setelah melaksanakan Kuliah Kerja Praktik (KKP) di PT Energi Agro Nusantara. Penulis menyadari bahwa penyusunan Laporan KKP ini tidak akan berjalan dengan baik tanpa adanya bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Dr. Ester Edwar, M.Pd selaku Direktur Politeknik ATI Padang.
2. Bapak Eko Supriadi, MT selaku Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Bioproses Energi Terbarukan.
3. Ibu Dr. Harmiwati NH, MT selaku Dosen pembimbing institusi.
4. Bapak Rodhy Amrillah, S.T dan Bapak Misbahul Su'udi, S.T selaku pembimbing lapangan kami.
5. Semua pihak yang turut memberikan dukungan dalam penulisan laporan KKP ini yang tidak bisa penulis sebutkan namanya satu persatu.

Meskipun telah berusaha menyelesaikan laporan KKP ini sebaik mungkin, penulis menyadari bahwa laporan KKP ini masih memiliki kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari para pembaca guna menyempurnakan segala kekurangan dalam penyusunan laporan KKP ini. Akhir kata, penulis berharap semoga laporan KKP ini berguna bagi para pembaca dan pihak-pihak lain yang berkepentingan.

Padang, 01 Februari 2024



Penulis

DAFTAR ISI

SURAT PERNYATAAN	I
LEMBAR PENGESAHAN	II
KATA PENGANTAR.....	III
DAFTAR ISI	IV
DAFTAR GAMBAR	VI
DAFTAR TABEL.....	X
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan KKP	4
1.3 Ruang Lingkup	4
1.4 Manfaat KKP	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Kompetensi 1: <i>Introduction</i>	6
2.1.1 Sejarah Industri	6
2.1.2 Struktur Organisasi Industri	9
2.1.3 Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3)	16
2.1.4 Instruksi Kerja dan <i>Standard Operating Procedure</i> (SOP).....	19
2.1.5 Proses Perlakuan Bahan Baku dan Penunjang	21
2.1.6 <i>Flowchart</i> Produksi.....	22
2.2 Kompetensi 2: Unit Bioproses	34
2.2.1 Perlakuan Mikroorganisme dan Bahan Baku.....	35
2.2.2 Pengkondisian Mikroorganisme dan Bahan Baku	36
2.2.3 Proses Biologis dan Kimiawi	37
2.3 Kompetensi 3: Unit Separasi	39
2.3.1 Distilasi	39
2.3.2 Evaporasi.....	42
2.3.3 Dehidrasi	43
2.4 Kompetensi 4: Unit Perpindahan Panas	45
2.4.1 <i>Plate and Frame Heat Exchanger</i>	45
2.4.2 <i>Shell and Tube Heat Exchanger</i>	47

2.5	Kompetensi 5: Unit Transportsi Bahan Padat dan Cair.....	48
2.5.1	Alat Transpotasi Padat	48
2.5.2	Alat Transportasi Cair	50
2.5.3	Alat Transportasi Gas	53
2.6	Kompetensi 6: Proses dan <i>Quality Control</i>	55
2.6.1	Kebijakan Terkait Kualitas.....	55
2.6.2	Teknik Sampling yang Digunakan	72
2.7	Kompetensi 7: <i>Maintenance</i>	74
2.7.1	Jenis – Jenis <i>Maintenance</i>	75
2.7.2	Jenis – Jenis CIP yang Digunakan	76
2.8	Kompetensi 8: <i>Design Engineering</i>	80
2.8.1	Pemilihan Jenis Material	80
2.8.2	<i>Safety Device</i> yang Digunakan.....	87
2.8.3	Menggambar Teknik	90
BAB 3	PELAKSANAAN KKP	97
3.1	Waktu dan Tempat KKP	97
3.2	Tugas dan Tanggung Jawab.....	97
3.3	Uraian Pencapaian Kompetensi.....	99
BAB 4	TUGAS KHUSUS	107
4.1	Latar Belakang	107
4.2	Metode Penyelesaian	109
4.3	Data Pengamatan.....	112
4.4	Hasil.....	113
4.5	Pembahasan	113
BAB 5	PENUTUP	117
5.1	Kesimpulan.....	117
5.2	Saran	118
	DAFTAR PUSTAKA	119

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Pabrik <i>bioethanol</i> PT. Energi Agro Nusantara	8
Gambar 2. 2 Struktur organisasi PT. Energi Agro Nusantara	10
Gambar 2. 3 SOP yang tertera pada kompresor	20
Gambar 2. 4 <i>Flowchart</i> proses <i>bioethanol</i> PT. Energi Agro Nusantara.....	23
Gambar 2. 5 <i>Weighing</i> (Penimbangan)	24
Gambar 2. 6 <i>Molasses Service Tank</i>	25
Gambar 2. 7 <i>Yeast Culture Vessel</i>	27
Gambar 2. 8 <i>Propagation tank</i>	28
Gambar 2. 9 <i>Pre-fermentation tank C</i>	29
Gambar 2. 10 <i>Biostat Tank</i>	30
Gambar 2. 11 Chemostat Tank.....	31
Gambar 2. 12 <i>Beerwell tank tank</i>	31
Gambar 2. 13 <i>Re-distilasi</i>	34
Gambar 2. 14 Proses inkubasi <i>yeast</i>	35
Gambar 2. 15 Menara Distilasi	41
Gambar 2. 16 Evaporator	43
Gambar 2. 17 Tangki Dehidrasi	44
Gambar 2. 18 <i>Plate and Frame Heat Exchanger</i>	47
Gambar 2. 19 <i>Shell and Tube Heat Exchanger</i>	48
Gambar 2. 20 <i>Monoral Crane</i>	49
Gambar 2. 21 <i>Chain Conveyor</i>	50
Gambar 2. 22 Trolley	50
Gambar 2. 23 <i>Centrifugal Pump</i>	51
Gambar 2. 24 <i>Rotary Pump</i>	52
Gambar 2. 25 <i>Vacuum Pump</i>	53
Gambar 2. 26 Kompresor.....	54
Gambar 2. 27 Blower	54
Gambar 2. 28 Pengukuran Brix.....	56
Gambar 2. 29 Pengukuran pH.....	57
Gambar 2. 30 Pengukuran SG.....	58
Gambar 2. 31 Pengukuran FS menggunakan titrasi.....	60

Gambar 2. 32 Sampel diinkubasi	60
Gambar 2. 33 Sampel disentrifugasi	60
Gambar 2. 34 Pengukuran TS	62
Gambar 2. 35 Pengukuran OD	63
Gambar 2. 36 Pengukuran <i>Volatil Acid</i>	64
Gambar 2. 37 Pengukuran Moisture	65
Gambar 2. 38 Pengukuran pH <i>Ethanol</i>	66
Gambar 2. 39 Pengukuran <i>Acidity</i>	67
Gambar 2. 40 Pengukuran <i>colour</i>	68
Gambar 2. 41 Uji <i>Volatile fatty acid</i>	69
Gambar 2. 42 Uji <i>Alkalinity</i>	69
Gambar 2. 43 Uji <i>Acidity</i>	70
Gambar 2. 44 Analisa Menggunakan Alat Orsat.....	71
Gambar 2. 45 Analisa Gas Menggunakan <i>Tutwiler</i>	72
Gambar 2. 46 Pengambilan Sampel Cair	73
Gambar 2. 47 Pengambilan Sampel Gas.....	74
Gambar 2. 48 Kegiatan <i>Maintenance</i>	74
Gambar 2. 49 <i>Material Carbon Steel SA 283 Grade C</i>	81
Gambar 2. 50 Material Stainless Steel SA 316 Grade C	83
Gambar 2. 51 <i>Carbon steel SA 135 Grade A</i>	84
Gambar 2. 52 <i>Stainless Steel SA-167 Grade 11 tipe 316</i>	86
Gambar 2. 53 <i>Carbon Steel SA-283 Grade A</i>	87
Gambar 2. 54 <i>Control Valve</i>	88
Gambar 2. 55 <i>Check Valve</i>	89
Gambar 2. 56 <i>Differential Pressure Flow Meter</i>	89
Gambar 2. 57 <i>Pressure Gauge</i>	90
Gambar 2. 58 <i>Part Bonnet</i>	91
Gambar 2. 59 <i>Part Disc</i>	91
Gambar 2. 60 <i>Part Gasket</i>	92
Gambar 2. 61 <i>Part Hinge</i>	92
Gambar 2. 62 <i>Part Hinge Pin</i>	92
Gambar 2. 63 <i>Part Nut for Hinge</i>	93

Gambar 2. 64 <i>Part Seat Ring</i>	93
Gambar 2. 65 <i>Assembly Swing Check Valve</i>	93
Gambar 2. 66 <i>Part Lange</i>	94
Gambar 2. 67 <i>Part Nut Propagation Tank</i>	94
Gambar 2. 68 <i>Part Narrow</i>	94
Gambar 2. 69 <i>Part Flange Blind</i>	95
Gambar 2. 70 <i>Part Cap</i>	95
Gambar 2. 71 <i>Part Body</i>	95
Gambar 2. 72 <i>Part Cover</i>	96
Gambar 2. 73 <i>Part Plateform Base</i>	96
Gambar 2. 74 <i>Part Skirt</i>	96
Gambar 2. 75 <i>Assembly part Vessel</i>	96
Gambar 3. 1 Alur Proses PT Energi Agro Nusantara	99
Gambar 3. 2 Struktur Organisasi PT Energi Agro Nusantara	99
Gambar 3. 3 <i>Lab Stage</i>	100
Gambar 3. 4 <i>Culture Vessel</i>	100
Gambar 3. 5 Menara Distilasi	100
Gambar 3. 6 Tangki Dehidrasi	101
Gambar 3. 7 <i>Plate and Frame Heat Exchanger</i>	101
Gambar 3. 8 <i>Shell and Tube Heat Exchanger</i>	101
Gambar 3. 9 Evaporator	101
Gambar 3. 10 <i>Fire Tube Boiler</i>	102
Gambar 3. 11 Pompa Sentrifugal	102
Gambar 3. 12 <i>Blower</i>	102
Gambar 3. 13 Kompresor.....	102
Gambar 3. 14 Penggantian <i>Plate</i> Dan <i>Gasket</i> Pada <i>Plate Heat Exchanger</i>	103
Gambar 3. 15 Pembersihan Pompa Sentrifugal.	103
Gambar 3. 16 Perbaikan Jalur Pipa Dan Perawatan Alat <i>Sedimen Trap</i>	103
Gambar 3. 17 Pengukuran <i>Brix Molasses</i>	104
Gambar 3. 18 Pengukuran pH <i>Molasses</i>	104
Gambar 3. 19 Pengukuran <i>Specific Gravity Molasses</i>	104
Gambar 3. 20 Pengukuran <i>Fermentable Sugar Molasses</i>	104

Gambar 3. 21 Pengukuran <i>Total Sugar Molasses</i>	104
Gambar 3. 22 Pengukuran OD <i>Molasses</i>	105
Gambar 3. 23 Pengujian <i>Volatile Acid Molasses</i>	105
Gambar 3. 24 Pengukuran pH <i>Bioethanol</i>	105
Gambar 3. 25 Pengujian <i>Acidity Bioethanol</i>	105
Gambar 3. 26 Pengujian <i>Colour Bioethanol</i>	105
Gambar 3. 27 <i>Control Valve</i>	106
Gambar 3. 28 <i>Check Valve</i>	106
Gambar 3. 29 <i>Differential Pressure Flow Meter</i>	106
Gambar 3. 30 <i>Pressure Gauge</i>	106
Gambar 3. 31 Menggambar <i>Swing Check Valve</i>	106
Gambar 4. 1 <i>Plate and Frame Heat Exchanger</i>	107
Gambar 4. 2 Skema <i>Plate Heat Exchanger</i> dengan aliran <i>Countter Current</i>	109
Gambar 4. 3 Skema aliran masuk dan keluar pada PHE	109
Gambar 4. 4 Grafik efektivitas <i>Plate Heat Exchanger</i>	114

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Sejarah PT. Energi Agro Nusantara.....	7
Tabel 2. 2 Penggunaan APD.....	17
Tabel 2. 3 Simbol Peringatan	18
Tabel 2. 4 Parameter <i>Lab Stage</i>	36
Tabel 2. 5 Parameter fermentasi.....	37
Tabel 2. 6 Spesifikasi Menara Distilasi.....	41
Tabel 2. 7 Spesifikasi Evaporator.....	43
Tabel 2. 8 Spesifikasi Tangki Dehidrasi.....	44
Tabel 3. 1 Tugas dan Tanggung Jawab.....	97
Tabel 3. 2 Uraian Pencapaian Kompetensi	99
Tabel 4. 1 Tabel hasil Pengamatan <i>Fermented Wash</i>	112
Tabel 4. 2 Tabel Hasil Pengamatan <i>Spentwash</i>	112
Tabel 4. 3 Tabel Hasil Perhitungan	113