

LAPORAN KULIAH KERJA PRAKTIK

**(Pengaruh Penurunan *Chemical Oxygen Demand* Terhadap Kualitas dan
Produksi Biogas)**

*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 : AILSYA NADYA RIZKI

NBP : 2013028

**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 : Ailsya Nadya Rizki
Buku Pokok : 2013028
Jurusan : Teknologi Rekayasa Bioproses Energi Terbarukan
Judul KTA : Pengaruh Penurunan *Chemical Oxygen Demand*
Terhadap Kualitas dan Produksi Biogas

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Laporan Kuliah Kerja Praktik 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 Kuliah Kerja Praktik ini dapat dijadikan sumber kepustakaan yang merupakan hak bebas *Royalty* Non Eksklusif.

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

Padang, 7 Februari 2024

Saya yang menyatakan,



ki)

Ailsya Nadya Rizki



BADAN PENGEMBANGAN SUMBER DAYA MANUSIA INDUSTRI

POLITEKNIK ATI PADANG

Jl. Bungo Pasang Tabing, Padang Sumatera Barat Telp. (0751) 7055053 Fax. (0751) 41152

**LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN KKP
LAPORAN KULIAH KERJA PRAKTIK DI
PT PERTAMINA NEW & RENEWABLE ENERGY
(PLTBg SEI MANGKEI)**

Padang, 7 Februari 2024

Di setujui oleh:

Dosen Pembimbing Institusi,

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

Pembimbing Lapangan,

(Dony Prabowo, S. T)

Mengetahui,
Program Studi Teknologi Rekayasa Bioproses Energi Terbarukan
Ketua,

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

KATA PENGANTAR

Penulis mengucapkan puji dan syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya yang begitu besar, sehingga laporan Kuliah Kerja Praktik (KKP) di PLTBg Sei Mangkei dapat terselesaikan dengan baik. Laporan Kuliah Kerja Praktik ini dibuat untuk memenuhi persyaratan KKP Program Studi Teknologi Rekayasa Bioproses Energi Terbarukan di Politeknik ATI Padang.

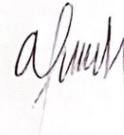
Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini, penulis banyak mengalami hambatan, namun demikian berkat dukungan dan bimbingan dari pihak, hambatan tersebut dapat diatasi. Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan laporan ini, terutama kepada:

1. Ibu Dr. Ester Edwar, M.Pd selaku Direktur Politeknik ATI Padang.
2. Bapak Eko Supriadi, S.Pd, M.T selaku Ketua Jurusan Prodi Teknologi Rekayasa Bioproses Energi Terbarukan dan sebagai Dosen Pembimbing KKP.
3. Bapak Rein Nasution selaku Staff RAIM di PLTBg Sei Mangkei yang telah mengizinkan penulis melaksanakan kegiatan Kuliah Kerja Praktik di PLTBg Sei Mangkei.
4. Bapak Dony Prabowo selaku Superintendent di PLTBg Sei mangkei serta Pembimbing Lapangan Kuliah Kerja Praktik.

Meskipun telah berusaha menyelesaikan laporan kuliah kerja praktik ini sebaik mungkin, penulis menyadari bahwa laporan kuliah kerja praktik ini masih ada kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari para pembaca guna menyempurnakan segala kekurangan dalam penyusunan laporan kuliah kerja praktik ini.

Akhir kata, penulis berharap semoga laporan kuliah kerja praktik ini berguna bagi para pembaca dan pihak-pihak lain yang berkepentingan.

Simalungun, 5 Februari 2024



(Ailsya Nadya Rizki)

DAFTAR ISI

SURAT PERNYATAAN.....	i
LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN KKP.....	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan KKP.....	3
1.3 Ruang Lingkup	3
1.4 Manfaat KKP.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 KOMPETENSI 1 (<i>INTRODUCTION/PENGENALAN</i>).....	5
2.1.1 Profil Perusahaan	5
2.1.2 Struktur Organisasi	7
2.1.3 Job Description Tiap-Tiap Unit	8
2.1.4 Penerapan K3	10
2.1.5 Bahan Baku dan Produk.....	16
2.1.6 <i>Flowchart</i> (Diagram Alir).....	18
2.2 KOMPETENSI 2 (<i>BIOLOGICAL PROCESSES</i>)	33
2.2.1 <i>Hidrolisis</i>	34
2.2.2 <i>Asidogenesis</i>	34
2.2.3 <i>Asetogenesis</i>	34
2.2.4 <i>Metanogenesis</i>	35
2.3 KOMPETENSI 3 (UNIT SEPARASI).....	35
2.3.1 <i>Rotary screen</i>	35
2.3.2 <i>Bioscrubber</i>	36
2.3.3 KO-POT (<i>Cyclone</i>)	37

2.4	KOMPETENSI 4 (UNIT PERPINDAHAN PANAS)	38
2.4.1	Water Chiller	38
2.4.2	<i>Shell and tube</i>	38
2.4.3	Isolasi Panas pada Alat <i>Heat Exchanger</i>	39
2.4.4	<i>Scalling</i> pada <i>Heat Exchanger</i>	40
2.5	KOMPETENSI 5 (UNIT TRANSPORTASI).....	41
2.5.1	Alat Transportasi Cair	41
2.5.2	Alat Transportasi Gas.....	43
2.5.3	<i>Valve</i>	44
2.6	KOMPETENSI 6 (<i>MAINTENANCE</i>).....	46
2.6.1	Tujuan <i>Maintenance</i>	46
2.6.2	Jenis <i>Maintenance</i>	47
2.6.3	<i>Cleaning In Place</i> (CIP).....	51
2.6.4	Perlakuan dalam Proses <i>Maintenance</i>	53
2.7	KOMPETENSI 7 (PROSES DAN <i>QUALITY CONTROL</i>)	54
2.7.1	Kebijakan dan Aturan yang Berlaku Terkait Kualitas	55
2.7.2	Sistem Sampling	57
2.8	KOMPETENSI 8 (DESIGN ENGINEERING)	61
2.8.1	Pemilihan Material Dan Jenis Peralatan	62
2.8.2	Jenis-Jenis Safety Device	63
BAB III METODE PELAKSANAAN		67
3.1	Waktu dan Tempat KKP	67
3.2	Tugas dan Tanggung Jawab di Perusahaan	67
3.3	Uraian Kerja yang Dilaksanakan Selama KKP	69
BAB IV TUGAS KHUSUS		74
4.1	Latar Belakang	74
4.1.1	Tujuan Penelitian	75
4.1.2	Rumusan Masalah	75
4.1.3	Batasan Masalah.....	75

4.2	Tinjauan Pustaka	75
4.2.1	<i>Palm Oil Mill Effluent (POME)</i>	75
4.2.2	<i>Chemical Oxygen Demand (COD)</i>	76
4.2.3	Biodigester	76
4.3	Metode Penyelesaian	77
4.3.1	Alat	77
4.3.2	Bahan	77
4.3.3	Waktu dan Tempat Penelitian	77
4.3.4	Metode Pengumpulan Data	77
4.4	Hasil dan Perhitungan	79
4.5	Pembahasan dan Analisa	80
4.5.1	Pengaruh Penurunan COD Terhadap Kualitas Biogas	81
4.5.2	Pengaruh Penurunan COD Terhadap Produksi Biogas	83
4.6	Kesimpulan	84
BAB V PENUTUP		85
5.1	Kesimpulan	85
5.2	Saran	86
DAFTAR PUSTAKA		87

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Alat Pelindung Diri	11
Tabel 2.2 Karakteristik <i>Palm Oil Mill Effluent</i>	17
Tabel 2.3 Komposisi Biogas	27
Tabel 3.1 Tugas dan Tanggung Jawab	67
Tabel 3.2 Uraian Kegiatan	70
Tabel 4.1 Data Pengamatan.....	78
Tabel 4.2 Kadar COD	79
Tabel 4.3 Hasil Perhitungan COD <i>Removal</i>	80
Tabel 4.4 Hasil Perhitungan Produksi Biogas	80
Tabel 4.5 Komposisi Biogas	81

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 PLTBg Sei Mangkei(Pertamina New & Renewable Energy)	6
Gambar 2. 2 Struktur Organisasi PLTBg Sei Mangkei.....	8
Gambar 2. 3 <i>Golden Rules</i> PIP	13
Gambar 2. 4 Hirarki Pengendalian resiko	15
Gambar 2. 5 <i>Flowchart</i> PLTBg Sei Mangkei	19
Gambar 2. 6 Kolam Limbah PT Perkebunan Nusantara.....	20
Gambar 2. 7 <i>Rotary screen</i>	21
Gambar 2. 8 <i>Cooling tower</i>	22
Gambar 2. 9 <i>Combined steel tank</i>	24
Gambar 2. 10 <i>Covered Anarobic Digester</i>	25
Gambar 2. 11 <i>Buffer tank</i>	26
Gambar 2. 12 <i>Bioscrubber</i>	27
Gambar 2. 13 <i>Water Chiller</i>	28
Gambar 2. 14 <i>Shell and tube</i>	29
Gambar 2. 15 KO-POT	30
Gambar 2. 16 Flame Arrester.....	30
Gambar 2. 17 Biogas <i>blower</i>	31
Gambar 2. 18 Biogas <i>Air Cooler</i>	31
Gambar 2. 19 <i>Flare</i>	32
Gambar 2. 20 <i>Water seal</i>	32
Gambar 2. 21 <i>Gas engine</i>	33
Gambar 2. 22 <i>Rotary screen</i>	36
Gambar 2. 23 <i>Bioscrubber</i>	37
Gambar 2. 24 KO-POT	38
Gambar 2. 25 <i>Shell and tube</i>	39
Gambar 2. 26 <i>Aluminium Foil Foam Laminated</i>	40
Gambar 2. 27 Pompa Sentrifugal	42
Gambar 2. 28 <i>Blower Sentrifugal</i>	44
Gambar 2. 29 <i>Ball valve</i>	45
Gambar 2. 30 <i>Butterfly valve</i>	45
Gambar 2. 31 <i>Check valve</i>	46

Gambar 2. 32 Top-up Oli Engine.....	48
Gambar 2. 33 <i>Predictive Maintenance Bioscrubber tank</i>	49
Gambar 2. 34 Penggantian Rantai <i>Rotary screen</i>	50
Gambar 2. 35 <i>Overhaul Bioscrubber tank</i>	51
Gambar 2. 36 <i>Cleaning Cooling tower</i>	51
Gambar 2. 37 <i>Cleaning Minor Bioscrubber</i>	52
Gambar 2. 38 <i>Cleaning Heat Exchanger</i>	53
Gambar 2. 39 Pengecekan COD dan BOD	58
Gambar 2. 40 Pengecekan Udara Ambient.....	58
Gambar 2. 41 Pengecekan air pemukiman.....	59
Gambar 2. 42 Pengecekan pH Sirkulasi.....	59
Gambar 2. 43 <i>Temperature Gauge</i>	60
Gambar 2. 44 <i>Pressure Gauge</i>	60
Gambar 2. 45 <i>Gas analyzer</i>	61
Gambar 2. 46 Penggunaan HDPE pada Sistem Perpipaan	62
Gambar 2. 47 Material <i>Stainless steel SS304</i>	63
Gambar 2. 48 Tower Emergency	64
Gambar 2. 49 <i>Flare</i> dan <i>Water seal</i>	65
Gambar 2. 50 <i>Breather Valve</i>	65
Gambar 2. 51 Penangkal Petir.....	66
Gambar 2. 52 Windsock.....	66
Gambar 4. 1 COD Removal terhadap CH ₄	82
Gambar 4. 2 Hubungan COD terhadap Produksi Biogas.....	83