



DAFTAR ISI

HALAMAN COVER i

HALAMAN LEMBAR PERSETUJUAN..... ii

HALAMAN LEMBAR PENGESAHAN iii

LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL iv

LEMBAR PERNYATAAN v

LEMBAR PERSEMBAHAN..... vi

ABSTRAK vii

ABSTRACT..... viii

KATA PENGANTAR..... x

DAFTAR ISI..... xii

DAFTAR GAMBAR..... xvi

DAFTAR TABEL xvii

DAFTAR RUMUS xviii

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 **Latar Belakang**..... I-1

1.2 Rumusan Masalah I-5

1.3 Tujuan Penelitian I-5

1.4 Batasan Penelitian I-5

1.5 Manfaat Penelitian I-6

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terkait II-1

2.2 Perkembangan dan Produksi Kelapa Sawit II-2

2.3 Hasil Samping PKS (Pabrik Kelapa Sawit) II-4

2.3.1 Tandan Kosong II-4

2.3.2 Cangkang II-4

2.3.3 Fiber (Serat) II-5

2.3.4 Limbah Cair / POME (*Palm oil mill effluent*) II-5

2.4 Pengolahan dan Potensi Limbah Cair/ POME (*Palm Oil Mill Effluent*) II-6

2.4.1 Pengolahan Limbah Cair(POME)..... II-6

2.4.2 Potensi Limbah Cair Kelapa Sawit (POME) II-8

© Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
 State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
 1. Dilarang memperjualbelikan atau menyebarkan seluruh atau sebagian isi dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



2.5	Pengertian PLTBG	II-9
2.6	Ⓞ Komponen Utama PLTBG.....	II-9
2.6.1	Kolam Penampung Limbah Cair Kelapa Sawit (POME)	II-9
2.6.2	Digester	II-10
2.6.2.1	Jenis Digester	II-10
2.6.2.2	Komponen Utama Digester.....	II-18
2.6.2.3	Waktu Digestifikasi.....	II-19
2.6.2.4	Desain Digester	II-22
2.6.3	Pemurnian Digester (Purifikasi Biogas)	II-26
2.6.4	Mesin Gas	II-29
2.7	Biaya Investasi	II-30
2.7.1	Biaya Proyek.....	II-30
2.7.2	Biaya Operasional dann Pemeliharaan	II-32
2.7.3	Biaya Produksi Biogas dan Listrik	II-32
2.7.4	Biaya investasi dan O&M produksi energi listrik PLTBG.....	II-33
2.7.5	Perhitungan Biaya Pendapatan	II-33
2.7.6	Evaluasi Kelayakan Finansial.....	II-34
2.7.6.1	<i>Net Present Value (NPV)</i>	II-35
2.7.6.2	<i>Internal Rate of Return (IRR)</i>	II-36
2.7.6.3	<i>Payback Period (PBP)</i>	II-36
2.7.6.4	Analisa Ekonomi Menggunakan Software RETScreen	II-37

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1	<i>Flow Chart</i> Penelitian	III-1
3.2	Metode Pengumpulan Data	III-2
3.3	Studi Literatur	III-3
3.4	Survei dan Pengumpulan Data.....	III-3
3.5	Perhitungan Volume Limbah Cair Kelapa Sawit dan Kandungan Gas Metan	III-3
3.6	Perhitungan Daya yang Dihasilkan dari Gas Metan	III-3
3.7	Potensi.....	III-4
3.8	Perancangan PLTBG.....	III-4
3.9	Analisa Ekonomi.....	III-5



BAB IV HASIL DAN ANALISA

4.1	Potensi Limbah Cair Kelapa Sawit (POME) di PT.Sumber Sawit Sejahtera.....	IV-1
4.2	Perhitungan Potensi Biogas dari Limbah Cair Kelapa Sawit	IV-2
4.3	Perancangan Pembangkit Listrk Tenaga Biogas.....	IV-4
4.3.1	Digester	IV-4
4.3.1.1	Pemilihan Digester	IV-4
4.3.1.2	Menentukan Ukuran Digester.....	IV-8
4.3.1.3	Menghitung Volume Bagian-Bagian Digester	IV-9
4.3.1.4	Menghitung Dimensi Geometrikal Digester	IV-11
4.3.1.5	Penentuan Lokasi Digester	IV-12
4.3.2	Pemurnian Biogas (Purifikasi Biogas).....	IV-13
4.3.2.1	Pemilihan Teknologi Pemurnian Biogas	IV-13
4.3.2.2	Menentukan Ukuran Teknologi Pemurnian Biogas ...	IV-14
4.3.3	Sistem Konversi Biogas Menjadi Listrik.....	IV-15
4.3.3.1	Analisa Kapasitas dan Jumlah Pembangkit.....	IV-15
4.3.3.2	Analisa Perhitungan Produksi Biogas dan Energi Listrikdengan Memperhitungkan Jumlah Operasi	IV-16
4.3.4	Hasil Perhitungan dan Spesifikasi PLTBG.....	IV-16
4.4	Analisa Ekonomi.....	IV-20
4.4.1	Biaya Investasi	IV-20
4.4.2	Biaya Operasional dan Pemeliharaan (O&M)	IV-22
4.4.3	Biaya Produksi Biogas dan Listri	IV-24
4.4.4	Perhitungan Pendapatan.....	IV-26
4.4.5	Analisa Kelayakan Finansial.....	IV-26
4.4.5.1	<i>Net Present Value (NPV)</i>	IV-26
4.4.5.2	<i>Internal Rate of Return (IRR)</i>	IV-28
4.4.5.3	<i>Payback Periode (PBP)</i>	IV-29
4.4.5.4	Hasil Perhitungan Aspek Ekonomi	IV-29
4.4.6	Perhitungan Analisa Ekonomi Menggunakan <i>Software</i> RETScreen	IV-30

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan V-1
 5.2 Saran..... V-2

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

RIWAYAT HIDUP

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.





Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Gambar

	Halaman
2.1	Perkembangan Industri Kelapa Sawit di Indonesia II-3
2.2	Diagram Alir Proses Pengolahan Limbah PKS..... II-7
2.3	Skema Konversi Energi..... II-9
2.4	Perbandingan Penguraian <i>Anaerobik</i> dan <i>Anaerob</i> II-9
2.5	Digester <i>Tumbular</i> II-11
2.6	Digester <i>Chinese Fix Dome</i> II-12
2.7	Digester <i>Indian Floating Drum</i> II-13
2.8	Digester <i>Garage</i> II-15
2.9	Digester <i>Compleat Digester</i> II-16
2.10	Waktu Digestifikasi Dan Suhu..... II-18
2.11	Penampang Digester Biogas Silinder II-23
2.12	Dimensi Geometrikal Tanki Digester II-24
3.1	Flowcart Perencanaan pembangunan PLTBG III-1
3.2	Diagram alir perancangan PLTBG..... III-5
4.1	Volume Bagian-Bagian Digester IV-11
4.2	Rancangan Digester IV-12
4.3	Diagram Perancangan PLTBG Berbasis Limbah Cair Kelapa Sawit (POME)..... IV-18
4.4	Informasi Proyek pada RETScreen IV-31
4.5	Informasi Sistem Pembangkit IV-31
4.6	Analisa Ekonomi RETScreen IV-32



2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1. Dilarang menjiplak atau menyalin sebagian atau seluruh isi buku ini tanpa izin dari penerbit. 2. Dilarang mengutip atau menyalin sebagian atau seluruh isi buku ini untuk keperluan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah. 3. Dilarang mengutip atau menyalin sebagian atau seluruh isi buku ini untuk keperluan lain.



DAFTAR TABEL

Tabel

	Halaman
1.1 Proyeksi Potensi Daya Dari POME Berdasarkan Kapasitas PKS.....	I-2
2.1 Jenis & Estimasi Limbah Padat Dan Cair Yang Dihasilkan PKS/Ton/TBS..	II-4
2.2 Nilai Kalor Produk Samping PKS.....	II-5
2.3 Karakteristik POME Tanpa Diolah	II-6
2.4 Komposisi Biogas.....	II-8
2.5 Kelebihan dan Kekurangan dari Digester Tubular	II-11
2.6 Kelebihan dan Kekurangan dari Digester <i>Chinesse Fix Dome</i>	II-12
2.7 Kelebihan dan Kekurangan dari Digester <i>Indian Floating Drum</i>	II-14
2.8 Kelebihan dan Kekurangan dari Digester <i>Garage</i>	II-15
2.9 Kelebihan dan Kekurangan dari Digester <i>Complete Mix Digester</i>	II-17
2.10 Perkiraan Waktu Pada Bakteri Limbah Cair	II-20
2.11 Asumsi Parameter Operasi	II-23
2.12 Dimensi Geometrika Ukuran Tangki Digester Silinder	II-25
2.13 Dimensi <i>Absorber</i> dan <i>Stripper</i> Pemurnian Biogas <i>Water Scrubber</i>	II-26
2.14 Dimensi Absorber dan Kolom Regenerasi Pemurnian Biogas MEA.....	II-26
2.15 Dimensi Absorber dan Kolom Regenerasi Pemurnian Biogas DEA	II-27
2.16 Dimensi Kolom Adsorpsi Pemurnian Biogas <i>pressure swing adsorption</i> . II-27	
2.17 Dimensi Menara Destilasi Pemurnian Biogas <i>cryogenic Separation</i>	II-28
2.18 <i>Feed-in-tarif</i> untuk Energi Terbarukan dari <i>Biomassa</i> dan Biogas	II-33
4.1 Produksi PT. Sumber Sawit Sejahtera dalam Tandan Buah Segar (TBS)/Ton	IV-1
4.2 Kandungan COD di PT. Sumber Sawit Sejahtera dalam mg/l.....	IV-3
4.3 merangkum pemeliharaan yang diperlukan untuk setiap teknologi.	IV-5
4.4 Umur Hidup dari Beberapa Jenis Digester	IV-6
4.5 Struktur Fisik dari Digester	IV-6
4.6 Hasil Peringkat Kinerja Digester	IV-7
4.7 Volume Bagian-bagian Digester	IV-10
4.8 Dimensi Ukuran rancangan Digester.	IV-11
4.9 Spesifikasi Pemilihan Teknologi Pemurnian	IV-13
4.10 Hasil Perhitungan Aspek Teknis PLTBG	IV-17
4.11 Biaya Investasi	IV-22

4.12	Biaya Operasional dan Pemeliharaan.....	IV-23
4.13	Hasil Perhitungan Nilai <i>Net Present Value (NPV)</i>	IV-27
4.14	Hasil Perhitungan Perhitungan <i>Internal Rate of Return (IRR)</i>	IV-28
4.15	Hasil Perhitungan Aspek Ekonomi	IV-30



- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



DAFTAR RUMUS

	Rumus	Halaman
2.1	Y (Total Jumlah TBS dalam Periode Tahun).....	II-22
2.2	Bahan Baku Harian	II-22
2.3	Aliran Limbah Cair Harian	II-22
2.4	COD Loading	II-22
2.5	Produksi CH ₄	II-22
2.6	Kapasitas pembangkit	II-22
2.7	V (Total Volume Digester)	II-23
2.8	Volume Kerja Digester	II-24
2.9	Volume Ruang Penyimpanan Gas.....	II-24
2.10	Biaya Investasi Penyimpanan Biogas	II-30
2.11	Biaya Penyusutan Modal.....	II-31
2.12	Biaya Produksi Biogas	II-31
2.13	NPV (<i>Net Present Value</i>).....	II-34
2.14	IRR (<i>Internal Rate of Return</i>)	II-35
2.15	PBP (<i>Payback Periode</i>).....	II-35

© Hikmah Ilmiah IIR (INSUSKA RIAU)

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Rumus
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.