

**ANALISA PEMANFAATAN *EXCESS* FIBER DAN
CANGKANG UNTUK *RUNNING TURBINE NON-
PROCESSING* TERHADAP PENGHEMATAN BIAYA
PENGUNAAN BAHAN BAKAR SOLAR**

SKRIPSI



Disusun oleh:

NATANAEL TAMPUBOLON
20/22270/TP

**FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN STIPER
YOGYAKARTA**

2024

HALAMAN PENGAJUAN

**ANALISA PEMANFAATAN *EXCESS* FIBER DAN CANGKANG UNTUK
RUNNING TURBINE NON-PROCESSING TERHADAP
PENGHEMATAN BIAYA PENGGUNAAN BAHAN BAKAR SOLAR
SKRIPSI**

Diajukan kepada Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian STIPER
Yogyakarta Untuk

Memenuhi Sebagian Dari Persyaratan Guna Memperoleh Derajat Sarjana Strata 1

Fakultas Teknologi Pertanian



Disusun oleh:

NATANAEL TAMPUBOLON
20/22270/TP

**FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN STIPER
YOGYAKARTA**

2024

HALAMAN PENGESAHAN
ANALISA PEMANFAATAN *EXCESS* FIBER DAN CANGKANG UNTUK
***RUNNING* TURBINE *NON-PROCESSING* TERHADAP**
PENGHEMATAN BIAYA PENGGUNAAN BAHAN BAKAR SOLAR

Disusun Oleh :

NATANAEL TAMPUBOLON

20/22270/TP

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

Pada tanggal 06 Agustus 2024

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan yang diperlukan guna
memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian (S.TP)

Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian STIPER Yogyakarta

Yogyakarta, 06 Agustus 2024

INSTIPER

Disetujui Oleh,

Dosen Pembimbing I



(Ir. Gani Supriyanto.MP., IPM)

Dosen Pembimbing II



(Dr. Ir. Hermantoro, MS)

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknologi Pertanian



(Dr. Ngatirah, S.P., M.P)

KATA PENGANTAR

Puji Syukur Penyusun haturkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, dengan rahmat dan kasih sayangNya Penulis masih diberikan kesehatan dan kesempatan sehingga skripsi ini bisa dikerjakan dan diselesaikan tepat waktu. Skripsi dengan judul “analisa pemanfaatan *exces* fiber dan cangkang untuk *running turbine non-processing* terhadap penghemataan biaya penggunaan bahan bakar solar” menjadi salah satu syarat untuk bisa mendapatkan gelar strata I di Institut Pertanian Stiper Yogyakarta.

Pada kesempatan ini penyusun ingin mengucapkan terima kasih yang setulus tulusnya kepada berbagai pihak atas bantuan baik moral, materi, ataupun spiritual yang telah diberikan selama berlangsungnya proses penyusunan skripsi ini, kepada :

1. Kedua orang tua saya yang telah memberikan moral dan materil.
2. Ir. Harsawardana, MM,.M.eng selaku rektor Institut Pertanian Stiper, Dr. Ngatirah, S.P., M.P selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian, Arief Ika Uktoro,.S.TP,.M.Sc selaku Ketua Jurusan Teknik Pertanian Institut Pertanian Stiper Yogyakarta.
3. Ir. Gani Supriyanto, MP,. IPM, MP selaku Dosen Pembimbing I, Dr. Ir. Hermantoro, MS selaku Dosen pembimbing II.
4. Teman-teman angkatan 2020, seluruh dosen, dan Staff INSTIPER yang telah membantu secara keseluruhan dalam kegiatan perkuliahan.

Penyusun berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat dan berguna khususnya untuk mahasiswa Teknik Pertanian Instiper.

Yogyakarta, 06 Agustus 2024

Penulis

**ANALISA PEMANFAATAN *EXCESS FIBER* DAN CANGKANG UNTUK
RUNNING TURBINE NON-PROCESSING TERHADAP
PENGHEMATAN BIAYA PENGGUNAAN BAHAN BAKAR SOLAR**

Natanael Tampubolon, Gani Supriyanto, Hermantoro
Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Stiper
Yogyakarta
JL. Nangka II, Maguwoharjo, Depok, Sleman, Yogyakarta
Email : naelnata450@gmail.com

INTISARI

Suplai listrik utama untuk pabrik pada saat pengolahan adalah berasal dari pergerakan turbin, sedangkan sebelum proses pengolahan dimulai, suplai listrik pabrik berasal dari diesel generator menggunakan bahan bakar solar.

Dalam rangka penghematan bahan bakar solar diesel generator, dengan memanfaatkan fiber dan cangkang yang berlebih sisa pengolahan Tandan Buah Segar sehingga diberlakukan kebijakan Boiler Non Processing. Boiler Non Processing merupakan pengoperasian mesin boiler seperti biasa pada saat pengolahan tetapi tujuannya bukan untuk proses pengolahan kelapa sawit, melainkan mengganti fungsi diesel generator sebagai sumber tenaga listrik dengan turbin yang memakai tenaga steam dari boiler, selain itu Boiler Non Processing juga mengolah fiber dan cangkang yang berlebih dari hasil pengolahan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jumlah energi yang dapat dihasilkan bahan bakar (kwh/kg) dari fiber dan cangkang sisa proses pengolahan, mengetahui lama waktu yang diperlukan untuk Boiler Non Processing, mengetahui penghematan bahan bakar solar dan mengetahui penghematan biaya antara penggunaan diesel generator dan turbin. Penelitian ini menggunakan metode analisis data secara tabel dan grafik. Dari data penelitian diketahui bahwa nilai energi bahan bakar fiber dan cangkang yang dihasilkan dari Boiler Non Processing sebesar 0,26 kWh/kg, dengan lama pengoperasian Boiler Non Processing selama 24 jam/hari bahan bakar solar yang dapat dihemat sebanyak 1.315,5 liter/hari, dan penghematan biaya yang diperoleh adalah sebesar Rp 16.680.753/hari.

Kata Kunci : Bahan bakar, fiber, cangkang, Boiler Non Processing.

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
INTISARI	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Kelapa Sawit.....	5
2.2. Mesin Pembangkit	7
2.3. Boiler	11
2.4. Bahan Bakar Boiler	22
2.5. Nilai Kalor	24
2.6. Engine Room	29
2.7. Turbin Uap	30
2.8. Sinkronisasi Generator	43
BAB III METODE PENELITIAN	46
3.1. Waktu dan Tempat	46
3.2. Alat dan Bahan Penelitian	46
3.3. Parameter Yang Diamati	47
3.4. Pengumpulan Data	47
3.5. Tahapan Pelaksanaan	48
3.6. Analisis Data	51

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	53
4.1. Diesel Generator.....	53
4.2. Boiler dan Turbin Uap.....	56
4.3. Perbandingan Genset dan Turbin	63
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	69
5.1. Kesimpulan.....	69
5.2. Saran	70
DAFTAR PUSTAKA	71

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Grafik Perubahan Suhu Untuk Massa Air 100 Gram.....	8
Gambar 2. 2 Grafik Perubahan Suhu Untuk Massa Air 150 Gram.....	8
Gambar 2. 3 Grafik Hubungan Kalor Dan Energi Listrik Pada Suhu Ruang 23,5°C	8
Gambar 2. 4 Grafik Hubungan Kalor Dan Energi Listrik Pada Suhu Ruang 25,5°C	8
Gambar 2. 5 Perbedaan Mesin Pembakaran Luar Dan Mesin Pembakaran Dalam 9	
Gambar 2. 6 Perbedaan Motor Bensin Dan Motor Diesel	10
Gambar 2. 7 Boiler.....	11
Gambar 2. 8 Drum Ketel.....	12
Gambar 2. 9 Tungku Pengapian.....	13
Gambar 2. 10 Superheater.....	14
Gambar 2. 11 <i>Airheater</i>	14
Gambar 2. 12 <i>Economizer</i>	15
Gambar 2. 13 <i>Sight Glass</i>	16
Gambar 2. 14 Katup Pengaman	17
Gambar 2. 15 <i>Induced Draft Fan</i>	18
Gambar 2. 16 <i>Water Tube Boiler</i>	19
Gambar 2. 17 <i>Fire Tube Boiler</i>	20
Gambar 2. 18 Paket Lengkap Boiler	21
Gambar 2. 19 <i>Nozzle</i>	31
Gambar 2. 20 <i>Wheel</i>	32
Gambar 2. 21 Governor.....	32
Gambar 2. 22 <i>Adjusting Valve</i>	33
Gambar 2. 23 <i>Quick Action Stop Valve</i>	34
Gambar 2. 24 <i>Gearbox</i>	34
Gambar 2. 25 Alternator	35
Gambar 2. 26 <i>Oil Pump</i>	36
Gambar 2. 27 <i>Oil Coller</i>	37
Gambar 2. 28 Alur <i>Steam</i>	39

Gambar 2. 29 Generator.....	43
Gambar 4. 1 Grafik Perbandingan Bahan Bakar Solar	66
Gambar 4. 2 Grafik Perbandingan Biaya	67

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Nilai Kalor.....	28
Tabel 4. 1 Spesifikasi Diesel Generator/Genset.....	53
Tabel 4. 2 Daya Dan Penggunaan Bahan Bakar Solar.....	53
Tabel 4. 3 Spesifikasi Boiler	56
Tabel 4. 4 Spesifikasi Turbin Uap	57
Tabel 4. 5 Spesifikasi <i>Wheel Loader</i>	58
Tabel 4. 6 Daya dan Penggunaan Bahan Bakar Boiler	58
Tabel 4. 7 Perbandingan Bahan Bakar	64
Tabel 4. 8 Perbandingan Energi dan Daya.....	64
Tabel 4. 9 Penghematan Bahan Bakar Solar	65
Tabel 4. 10 Perbandingan Biaya	65