

**EVALUASI PENGGUNAAN GAS *ENGINE* TERHADAP
KONSUMSI CANGKANG PADA *BOILER***

SKRIPSI



Disusun Oleh :

JHON FERDINAND GOMAR GAMA

18/20117/TP

**FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN STIPER
YOGYAKARTA**

2022

EVALUASI PENGGUNAAN GAS *ENGINE* TERHADAP KONSUMSI CANGKANG PADA *BOILER*

Diajukan Kepada Institut Pertanian Stiper Yogyakarta

Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna

Memperoleh Drajat/Sarjana Strata 1



Disusun Oleh :

JHON FERDINAND GOMAR GAMA

18/20117/TP

FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN

INSTITUT PEETANIAN STIPER

YOGYAKARTA

2022

HALAMAN PENGESAHAN

EVALUASI PENGGUNAAN *GAS ENGINE* TERHADAP KONSUMSI CANGKANG PADA *BOILER*

Disusun Oleh :

JHON FERDINAND GOMAR GAMA

18/20117/TP

Telah Dipertahankan Di Depan Dewan Penguji

Pada Tanggal 20 September 2022

Diajukan Kepada Institut Pertanian Stiper Yogyakarta

Skripsi Ini Telah Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan Guna Memperoleh

Derajat Sarjana Strata 1 (S-1) Pada

Fakultas Teknologi Pertanian

Institut Pertanian Stiper Yogyakarta

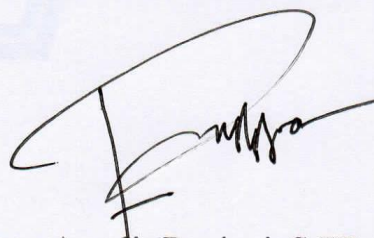
Yogyakarta, 20 September 2022

Dosen Pembimbing I



(Ir. Gani Supriyanto. MP.IPM)

Dosen Pembimbing II



(Rengga Arnalis Renjani. S.TP. M.Si)

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknologi Pertanian



(Dr. Ir. Ida Bagus Banyuro Partha, MS)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan karunia yang dilimpahkan-Nya kepada penulis sehingga skripsi ini bisa diselesaikan dengan baik dan tepat pada waktunya. Skripsi ini disusun sebagai bagian dari salah satu kriteria penyelesaian studi akhir. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu kritik dan saran sangat diharapkan untuk memperbaiki dan menyempurnakan tulisan ini.

Selama menyelesaikan skripsi, maupun selama mengikuti proses perkuliahan, penulis banyak mendapat bantuan dan dukungan baik secara langsung maupun tidak langsung dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang tulus dan ikhlas kepada:

1. Kepada kedua orang tua penulis, Alm. Bapak Johnie Gomar Gama dan Ibu Suparni beserta saudara-saudari penulis, Abraham Gomar Gama, Sarah Gomar Gama dan Timmie Maria Gomar Gama yang telah memberikan dorongan moral kepada penulis dan bantuan yang besar sehingga skripsi ini dapat selesai dengan baik
2. Bapak Julianto Bancin sebagai Kepala Tata Usaha dan sekaligus pembimbing lapangan selama penelitian ini dilakukan
3. Bapak Ir. Eka Suhartanto, M.Si sebagai Ketua Jurusan Teknik Pertanian Institut Pertanian Stiper Yogyakarta
4. Bapak Ir. Gani Supriyanto. M.P IPM sebagai Dekan Teknologi Pertanian Institut Pertanian Stiper Yogyakarta sekaligus dosen pembimbing skripsi .

5. Bapak Rengga Arnalis Renjani. S.TP. M.Si sebagai dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan dalam pembuatan skripsi.
6. Teman teman kelas STIK B yang juga memberikan bantuannya dalam penulisan skripsi.
7. Saudari Intan Febi Sari Tobing yang selalu memotivasi dan memberi semangat dalam penyusunan skripsi.

Dalam penyusunan skripsi ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun, agar skripsi ini dapat berguna bagi siapapun yang membacanya.

Yogyakarta, 20 September 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGAJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
INTISARI.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.5 Hipotesis	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 <i>Boiler</i>	6
2.2 <i>Turbin</i>	9
2.3 <i>Biogas</i>	12
2.3 <i>Gas Engine</i>	14
2.5 Bahan Bakar.....	16

BAB III METODE PENELITIAN	17
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	17
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	17
3.3 Metode Penelitian	22
3.4 Tahapan Penelitian	22
3.5 Parameter Penelitian.....	23
3.6 Analisis Data.....	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	24
4.1 Pengolahan POME Menjadi Listrik	24
4.2 Konsumsi Cangkang Sebelum & Sesudah Adanya <i>Gas Engine</i>	29
4.3 <i>Output</i> dari Turbin & <i>Gas Engine</i>	31
4.4 Efisiensi Penggunaan <i>Gas Engine</i>	36
4.5 Pengaruh <i>Gas Engine</i> Terhadap Penurunan Bahan Bakar <i>Boiler</i>	39
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	40
5.1 Kesimpulan.....	40
5.2 Saran.....	40
DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN	43

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Nilai Kalor	8
Tabel 2. Daya Listrik <i>Turbin & Gas Engine</i> 2020	31
Tabel 3. Daya Listrik <i>Turbin & Gas Engine</i> 2021	33
Tabel 4. Produksi Bahan Bakar Cangkang Pada <i>Boiler</i> , dan Penjualan	37
Tabel 5. Penjualan Cangkang	39

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. <i>Boiler Fire Tube</i>	7
Gambar 2. <i>Boiler Water Tube</i>	7
Gambar 3. <i>Turbin</i>	10
Gambar 4. Spesifikasi Turbin	10
Gambar 5. <i>Gas Engine</i>	15
Gambar 6. Spesifikasi <i>Gas Engine</i>	15
Gambar 7. <i>Material Balance</i> Limbah Padat & Limbah Cair	16
Gambar 8. Mesin Pembangkit Listrik Biogas	17
Gambar 9. Mesin Pembangkit Listrik <i>Turbin</i>	18
Gambar 10. <i>Panel Board Gas Engine</i>	19
Gambar 11. <i>Panel Board Turbin</i>	20
Gambar 12. Jembatan Timbang.....	21
Gambar 13. Tahapan Penelitian.....	22
Gambar 14. Skema Pengolahan POME Menjadi Listrik	24
Gambar 15. Konsumsi Bahan Bakar Cangkang	29
Gambar 16. Daya Listrik <i>Turbin & Gas Engine</i> 2020.....	32
Gambar 17. Daya Listrik <i>Turbin & Gas Engine</i> 2021.....	34
Gambar 18. Efisiensi <i>Gas Engine</i> 2020	36
Gambar 19. Efisiensi <i>Gas Engine</i> 2021	37
Gambar 20. Produksi, Penjualan, Bahan Bakar <i>Boiler</i>	39

INTISARI

Palm Oil Mill Effluent (POME) adalah salah satu biomassa by-produk dari industri kelapa sawit dengan potensi volume dan pemanfaatan paling besar. Pembangkit listrik tenaga biogas mengambil manfaat dari proses penguraian alami untuk membangkitkan listrik. Mengubah limbah cair menjadi biogas untuk dibakar dapat menghasilkan energi sekaligus mengurangi dampak perubahan iklim dari proses produksi minyak kelapa sawit dan mengurangi konsumsi bahan bakar *boiler*. Pemanfaatan limbah cair dapat dikonversikan menjadi energi listrik. Dengan adanya *stetment* tersebut untuk mendapatkan nilai listrik dan biogas, data yang digunakan meliputi konsumsi cangkang cangkang pada *boiler* dan produksi daya listrik dari *gas engine* dan *turbin*.

Tujuan penelitian ini untuk menganalisis hubungan antara produksi daya listrik dari *gas engine* dan *turbin*, konsumsi cangkang setelah adanya *gas engine*, dan efisiensi *gas engine*. Data yang dianalisis pada penelitian ini menggunakan data konsumsi cangkang pada *boiler*, produksi daya listrik *gas engine* dan *turbin* dalam waktu per-tahun.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa nilai rata-rata penggunaan *gas engine* tahun 2020 246.428 kWh dan tahun 2021 246.029 kWh. Kebutuhan bahan bakar cangkang *boiler* menurun setelah adanya *gas engine*, penurunan ini menjadi keuntungan bagi perusahaan. Hasil nilai rata-rata efisiensi *gas engine* tahun 2020 51% dan tahun 2021 43.1%.

Kata kunci : *boiler*, cangkang, *gas engine*, listrik, POME.