

**ANALISA PEMANFAATAN AMPAS TEBU
SEBAGAI PEMBANGKIT LISTRIK BIOMASSA
DI PT SINERGI GULA NUSANTARA PABRIK GULA CINTA MANIS**



SKRIPSI

Disusun Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Strata-1

Pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik

Universitas Tridianti

Oleh :

IDIL KALIGIS

1902230506

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG

TAHUN 2023

**ANALISA PEMANFAATAN AMPAS TEBU
SEBAGAI PEMBANGKIT LISTRIK BIOMASSA
DI PT SINERGI GULA NUSANTARA PABRIK GULA CINTA MANIS**



SKRIPSI

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Strata-1
Pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Tridianti**

Oleh :



IDIL KALIGIS

1902230506

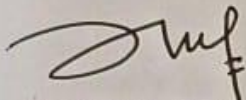
**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG
TAHUN 2023**

LEMBAR PENGESAHAN

Nama : Idil Kaligis
Nomor Pokok : 1902230506
Program Studi : Teknik Elektro
Jenjang Pendidikan : Strata-1
Judul Skripsi : Analisa Pemanfaatan Ampas Tebu Sebagai
Pembangkit Listrik Biomassa Di PT. Sinergi Gula
Nusantara Pabrik Gula Cinta Manis.

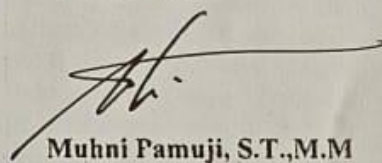
Disetujui Oleh :

Pembimbing I



Dina Fitria, S.T.,M.T.

Pembimbing II



Muhni Pamuji, S.T.,M.M

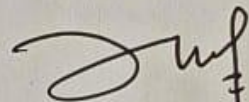
Mengetahui :



Ir. Zulkarnain Fatoni., M.M.,M.T

Palembang, September 2023

Ketua Program Studi,



Dina Fitria, S.T.,M.T

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Idil Kaligis
Nomor Pokok : 1902230506
Program Studi : Teknik Elektro
Jenjang Pendidikan : Strata-1
Judul Skripsi : Analisa Pemanfaatan Ampas Tebu Sebagai
Pembangkit Listrik Biomassa Di PT. Sinergi Gula
Nusantara Pabrik Gula Cinta Manis.

Dengan ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa :

1. Skripsi dengan judul yang tersebut diatas adalah murni karya saya sendiri. Bukan hasil plagiat, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah skripsi dan disebutkan sebagai bahan referensi serta dimasukan dalam daftar pustaka.
2. Apabila dikemudian hari penulis skripsi ini terbukti merupakan hasil plagiat atau jiplakan dari skripsi karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan serta bersedia menerima sanksi hukum berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2023 tentang "Sistem Pendidikan Nasional" Pasal 70 berbunyi : Lulusan yang karya ilmiah yang digunakan untuk mendapatkan gelar akademik, profesi atau vokasi sebagaimana dimaksud dalam pasal 25 ayat (2) Terbukti merupakan jiplakan dipidana dengan pidana penjara paling lama dua tahun/ pidana denda paling banyak Rp. 200.000.000,- (Dua Ratus Juta Rupiah).

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Palembang, September 2023
Penulis



Idil Kaligis

DAFTAR ISI

| | |
|--|-------------|
| HALAMAN SAMPUL | i |
| HALAMAN JUDUL | ii |
| LEMBAR PENGESAHAN | iii |
| LEMBAR PERNYATAAN | iv |
| MOTTO DAN PERSEMBAHAN | v |
| ABSTRAK | vi |
| ABSTRACT | vii |
| KATA PENGANTAR | viii |
| DAFTAR ISI | ix |
| DAFTAR GAMBAR | xi |
| DAFTAR TABEL | xii |
| | |
| BAB I PENDAHULUAN | |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 2 |
| 1.3 Batasan Masalah | 2 |
| 1.4 Tujuan | 3 |
| 1.5 Manfaat Penelitian | 3 |
| 1.6 Sistematika Penulisan | 3 |
| | |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | |
| 2.1 Biomassa | 5 |
| 2.2 Ampas Tebu | 7 |
| 2.3 Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) | 10 |
| 2.4 Turbin Uap | 11 |
| 2.5 Generator Sinkron | 12 |
| | |
| BAB III METODE PENELITIAN | |
| 3.1 Gambaran Umum | 17 |
| 3.2 Metode Pengumpulan data | 18 |
| 3.3 Analisis situasi | 19 |

| | |
|--|----|
| 3.4 Identifikasi Perumusan Masalah | 19 |
| 3.5 Studi Pustaka | 20 |
| 3.6 Pengumpulan Data | 20 |
| 3.7 Pengolahan Data | 20 |
| 3.8 Analisis Data | 20 |
| 3.9 Peralatan Yang Diamati | 21 |

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

| | |
|---|----|
| 4.1 Perhitungan Nilai Kalor Pada Ampas Tebu | 26 |
| 4.2 Perhitungan Bahan Bakar dan Energi yang di hasilkan per jam | 28 |
| 4.3 Analisis Daya yang Terbangkit di PG Cinta Manis | 29 |
| 4.4 Analisa | 32 |

BAB V KESIMPULAN

| | |
|----------------------|----|
| 5.1 Kesimpulan | 34 |
|----------------------|----|

DAFTAR PUSTAKA

35

LAMPIRAN

Data pol ampas dan zat kering Pabrik Gula Cinta Manis

Data Daily Report Turbin Generator

Kontrol panel power house

Gudang ampas tebu

Diagram boiler Yoshimin

Diagram alir proses pengolahan gula Pabrik Gula Cinta Manis

DAFTAR GAMBAR

| Gambar | Halaman |
|--|----------------|
| 3.1 Prosedur Penelitian | 15 |
| 3.2 Proses Ampas Tebu | 18 |
| 3.3 Gudang Ampas Tebu PG. Cinta Manis | 19 |
| 3.4 Boiler Yoshimine | 20 |
| 3.5 Name Plate Generator PG. Cinta Manis | 21 |
| 3.6 Generator PG. Cinta Manis | 22 |
| 3.7 Kontrol Panel Power House | 22 |

DAFTAR TABEL

| Tabel | Halaman |
|---|----------------|
| 3.1 Spesifik Boiler Yoshimine Di PG. Cinta Manis | 20 |
| 3.2 Spesifik Generator Di PG. Cinta Manis..... | 21 |
| 4.1 Kapasitas Giling PG. Cinta Manis | 25 |
| 4.2 Data Daya Generator Yang Terbangkitkan Dilapanagan Menggunakan Ampas Tebu..... | 28 |

ABSTRAK

Seiring bertambahnya jumlah penduduk maka dibutuhkan bahan bakar alternatif yang baru dan terbarukan serta ramah lingkungan, efektif dan efisien. Salah satu sumber energi alternatif tersebut adalah biomassa ampas tebu. Pabrik gula cinta manis memiliki 2 unit gudang ampas yang masing-masing berkapasitas 400 m² untuk menyuplai kebutuhan bahan bakar ampas pada boiler yoshimine. Ampas tebu sebagai bahan bakar biomassa untuk pembangkit listrik dan besar daya listrik yang mampu dihasilkan dari ampas tebu yang tersedia. Pada pusat listrik tenaga uap bahan bakar merupakan bagian penting dari proses pembangkitan listrik. Selain solar dan batu bara, ampas tebu juga menjadi pilihan sebagai bahan bakar pembangkit. Nilai kalor dari hasil pengujian kalori bahan bakar yang dikandung sebanyak 1 kg ampas tebu ialah sebesar 2146,4 kcal/kg. Sehingga energi yang dikandung dalam 1 kg ampas tebu berjumlah 2,496 kWh. Kemudian banyaknya ampas tebu yang dibakar setiap jam adalah sebanyak 14,364 ton/jam. Dari pengujian yang dilakukan, maka daya yang mampu dihasilkan dari ampas tebu yang tersedia dalam satu jam adalah sebesar 2,4 MW. Dari hasil analisa menunjukkan bahwa ampas tebu sangat bermanfaat sebagai bahan bakar pembangkit listrik yang lebih ekonomis dan mudah didapat.

Kata Kunci: Sinergi, Cinta Manis, Biomassa, Gula, Alternatif

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Biomassa adalah material yang berasal dari organisme hidup yang meliputi tumbuh-tumbuhan, hewan dan produk sampingnya seperti sampah kebun, hasil panen dan sebagainya. Sejak awal berdiri Pabrik Gula Cinta Manis sudah memanfaatkan ampas tebu (Biomassa) sebagai bahan bakar utama Boiler untuk penghasil uap sebagai penggerak Turbine Generator (PLTU).

Selain solar dan batu bara, ampas tebu juga menjadi pilihan sebagai bahan bakar pembangkit. Hasil pengujian kalori bahan bakar ampas tebu = 2.303,22 kkal. Dari pengujian yang dilakukan Analisa kualitas bahan bakar yang baik dapat membangkitkan daya listrik sebesar 2,7 MW.

Pabrik Gula Cinta Manis berdiri pada tahun 1982 dan dioperasikan pada tahun 1984, Selanjutnya pada tanggal 20 Oktober 1989 dikeluarkan Peraturan Pemerintah RI No. 15 Tahun 1989 bahwa Pabrik Gula Cinta Manis dan Pabrik Gula Bunga Mayang dilepas dari PTP. XXI-XXII (Persero) menjadi PTP. XXXI (Persero). Pada tanggal 2 Mei 1994, SK. Menkeu RI No. 149/KMK/016/1994 menyebutkan adanya penggabungan PTP menjadi PTPN, sehingga pada tanggal 11 Maret 1996 dikeluarkan SK. Menkeu RI No. 257/KMK.016/1996 dan No. 166/KMK.016/1996 bahwa PTP. X (Persero), PTP. XXXI (Persero), PTP. XIII (Persero) di Bengkulu dan PTP. XI di

wilayah Lahat yang digabung menjadi PTPN VII (Persero) dengan Akte Notaris Harun Kamil SH No. 40 tanggal 11 Maret 1996.

Berdasarkan latar belakang diatas maka peneliti ingin mengadakan penelitian yang berjudul “**Analisa Pemanfaatan Ampas Tebu Sebagai Pembangkit Listrik Biomassa Di PT Sinergi Gula Nusantara Pabrik Gula Cinta Manis**”.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan permasalahan yang akan dibahas pada skripsi ini adalah sebagai berikut :

1. Menghitung berapa nilai kalor dari pembakaran ampas tebu.
2. Menghitung jumlah ampas tebu yang dibakar dan energi yang dihasilkan setiap jam.
3. Berapa daya yang mampu dihasilkan dari ampas tebu setiap jamnya?

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka dalam penelitian tugas akhir ini penulis membatasi masalah pada :

1. Analisa pemanfaatan limbah tebu di Pabrik Gula Cinta Manis.
2. Kebutuhan ampas tebu sebagai pembangkit listrik biomasa pada Pabrik Gula Cinta Manis.
3. Listrik yang dihasilkan dari limbah tebu.

1.4 Tujuan

Tujuan pembuatan skripsi ini adalah untuk menganalisa penggunaan limbah tebu sebagai bahan bakar biomassa untuk pembangkit listrik dan mengetahui energi listrik yang dihasilkan dari pembangkit listrik berbahan bakar ampas tebu di Pabrik Gula Cinta Manis pada musim giling.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan pada penelitian ini adalah :

1. Dapat mengetahui berapa nilai kalor dari pembakaran ampas tebu pada pabrik gula Cinta Manis.
2. Dapat mengetahui jumlah ampas tebu yang dibakar setiap jamnya.
3. Dapat mengetahui berapa jumlah listrik yang di hasilkan dari pembangkit listrik berbahan bakar biomassa.
4. Dapat memberikan informasi baru bagi peneliti untuk melaksanakan penelitian lanjutan.

1.6 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini akan mengawali penulisan dengan menguraikan latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini memuat tentang teori dasar-dasar umum tentang pemanfaatan biomassa, ampas tebu, dan PLTU.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini berisikan tempat dan data riset serta langkah-langkah pemecahan masalah yang akan dibahas, meliputi langkah-langkah pengumpulan data dan cara-cara pengolahan data.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan menguraikan hasil analisa dari data yang telah diambil di lapangan, lalu menganalisanya. Dalam bab ini setidaknya memberikan jawaban atas pertanyaan rumusan masalah.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisikan kesimpulan dan saran yang dapat diambil setelah pembahsan seluruh masalah.

- [1] , *Inovasi, Tenaga Listrik, dan Potensi Ekonomi*. Jakarta : UI-Press.
- [2] Hamdi. 2016. *Energi Terbarukan*. Jakarta: Kencana Divisi dari Prenadamedia Group
- [3] Kong, Gan Thay. 2010. *Peran Biomassa Bagi Energi Terbarukan Pengantar Solusi Pemanasan Global Yang Ramah Lingkungan*. Jakarta : PT Elex Media Komputindo.
- [4] Manggala, Lukas Kano, Raden R Sisworo dkk. 2022. *Aplikasi Torefaksi Microwave Sebuah Upaya Perbaikan Energi Biomassa*. Jawa Tengah : CV. Sarnu Untung.
- [5] R. Mulyana. 2016. *Pedoman Investasi Bioenergi Di Indonesia*. Jakarta: Direktorat Bioenergi.
- [6] Soptiyadi, Edi. 1999. *Sistem Pengaman Tenaga Listrik*, Penerbit Adicita Karya Nusa
- [7] Susanto. 2018. *Pengembangan Teknologi Gasifikasi Untuk Mendukung Kemandirian Energi Industri Kimia*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- [8] Wahyudi. 2019. *Analisis Efisiensi Turbin Uap Terhadap Kapasitas Listrik Pembangkit*. Medan : Sumber Ilmu.
- [9] William D. Stevenson, JR., 1984, *Analisis Sistem Tenaga Listrik, Edisi Ke Empat*, Erlangga, Jakarta.
- [10] Yuwono, Timoteus., Eduward Rolanda., Arief Widjaja & Soeprijanto. 2012. *Fermentasi Hidrolisat Enzimatik Bagasse Tebu Menjadi Hidrogen*. Jurnal Teknik Pomits. 1 (1): 1-5
- [11] Zuhaida M. 2009. *Energi dan Aplikasinya Dalam Kehidupan Sehari-hari*. Semarang : Alprin.
- [12] Yuwono, Timoteus., Eduward Rolanda., Arief Widjaja & Soeprijanto. 2012. *Fermentasi Hidrolisat Enzimatik Bagasse Tebu Menjadi Hidrogen*. Jurnal Teknik Pomits. 1 (1): 1-5
- [13] Zuhaida M. 2009. *Energi dan Aplikasinya Dalam Kehidupan Sehari-hari*. Semarang : Alprin.