

**PENGHEMATAN KONSUMSI ENERGI LISTRIK DI PT.INTI
GUNA NABATI MENGGUNAKAN METODE ANALYTICAL
HIERARCHY PROCESS**

SKRIPSI

*Di Ajukan Sebagai Salah Satu Untuk Menyelesaikan Pendidikan Strata Satu
(S-1) Pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri
Universitas Bung Hatta*

Oleh :

HARDIANSAH

NPM : 2110017111018



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS BUNG HATTA
PADANG**

2025

LEMBARAN PENGESAHAN

PENGHEMATAN KONSUMSI ENERGI LISTRIK DI PT. INTI GUNA
NABATI MENGGUNAKAN METODE ANALYTICAL HIERARCHY
PROCESS

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Memenuhi dan
Menyelesaikan Pendidikan Strata Satu (S-1)
Pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri
Universitas Bung Hatta*

Disusun Oleh:

Hardiansah
2110017111018

Disetujui Oleh:

Pembimbing

Dr. Ir Indra Nisja, M.Sc
NIDN: 1028076501

Mengetahui:

Dekan Fakultas Teknologi Industri
Universitas Bung Hatta

Prof. Dr. Eng. Ir. Rem Desmiarti, S.T.,
M.T.
NIDN: 1012097403

Ketua Jurusan Teknik Elektro
Universitas Bung Hatta

Dr. Ir. Indra Nisja, M.Sc.
NIDN: 1028076501

LEMBARAN PENGUJI

PENGHEMATAN KONSUMSI ENERGI LISTRIK DI PT. INTI GUNA
NABATI MENGGUNAKAN METODE ANALYTICAL HIERARCHY
PROCESS

SKRIPSI

Disusun Oleh:

Hardiansah
2110017111018

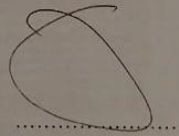
Dipertahankan di depan penguji skripsi
Program Strata Satu (S-1) Pada Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta

Hari / Tanggal: Selasa / 09 September 2025

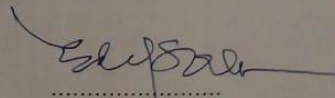
No Nama

Tanda Tangan

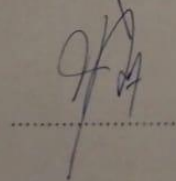
1. Dr. Ir Indra Nisja, M.Sc.
(Ketua dan Penguji)



2. Ir. Eddy Soesilo, M.Eng
(Penguji)



3. Dr. Ir Hidayat, S.T., M.T
(Penguji)



ABSTRAK

Energi listrik merupakan komponen vital dalam menunjang kelancaran proses produksi di industri kelapa sawit, khususnya pada tahap proses produksi minyak sawit. Konsumsi energi yang tinggi tanpa pengelolaan yang efisien dapat berdampak signifikan terhadap biaya operasional dan kelestarian lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk menghitung konsumsi energi listrik pada proses produksi minyak sawit di PT. Inti Guna Nabati serta mengidentifikasi penghematan energi yang dapat diterapkan menggunakan metode analytical hierarchy process untuk menentukan alternatif pilihan. Metode yang digunakan meliputi pengumpulan data konsumsi listrik dari unit-unit produksi utama, analisis beban listrik actual dan kuisioner. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran terkait penghematan biaya listrik serta pemakaian energi listrik pada proses pengolahan buah sawit. Hasil pengolahan data menggunakan metode AHP menunjukkan prioritas alternatif penghematan energi listrik, dengan urutan pertama yaitu tingkatkan preventive dengan bobot 0,43289, diikuti penggantian motor efisiensi tinggi dengan bobot 0,31094, serta pemasangan vsd dengan bobot 0,25563. Berdasarkan hasil perhitungan konsumsi energi listrik pada masing-masing stasiun proses produksi minyak sawit, terlihat adanya penurunan pemakaian energi setelah penerapan Peningkatan Preventive Maintenance (PM). Sebelum dilakukan PM, total konsumsi daya tercatat sebesar 542 kW, sedangkan setelah dilakukan PM turun menjadi 518 kW. Hal ini menunjukkan adanya penghematan energi sebesar 24 kW atau sekitar 4,43% dari total penggunaan. Jika dilihat per stasiun, penghematan terjadi di seluruh titik proses, mulai dari Loading Ramp, Sterilizer, Tippler dan Thresher, Pressing, hingga Klarifikasi. Penurunan konsumsi daya terbesar terjadi pada stasiun Pressing, dari 262,278 kW menjadi 251,903 kW. Berdasarkan hasil perhitungan penggunaan energi listrik dalam kWh pada seluruh stasiun produksi minyak sawit berdasarkan jumlah produksi dan jumlah crude palm oil 6 hari kerja sebesar 68.998 kWh. Setelah dilakukan estimasi penghematan sebesar 5%, konsumsi listrik dapat ditekan menjadi 66.388 kWh. Dengan demikian, terdapat penghematan energi sebesar 2.610 kWh selama periode enam hari kerja, jumlah Tandan Buah Segar (TBS) yang diolah mencapai 5.736,739 ton, dengan hasil produksi CPO sebesar 1.107,96 ton.

Kata Kunci : Energi Listrik; Efisiensi Energi; Metode Analytical Hierarchy Process; Produksi Minyak Sawit; Industri Kelapa Sawit; PKS PT. Inti Guna Nabati.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK	4
DAFTAR ISI	5
DAFTAR GAMBAR	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR TABEL	Error! Bookmark not defined.
BAB I PENDAHULUAN	8
1.1. Latar Belakang.....	8
1.2. Rumusan Masalah	10
1.3. Batasan Masalah	10
1.4. Tujuan Penelitian	11
1.5. Manfaat Penelitian.....	11
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	Error! Bookmark not defined.
2.1 Tinjauan Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
2.2 Landasan Teori.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.1. Energi Listrik	Error! Bookmark not defined.
2.2.2. Daya Listrik.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.3. Unit Peralatan Proses Pengolahan Kelapa Sawit.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.4. Strategi Penghematan Energi Listrik Di Industri	Error! Bookmark not defined.
2.2.5. Pemeliharaan Peralatan Di Pabrik Kelapa Sawit	Error! Bookmark not defined.
2.2.6. Stasiun Loading Ramp	Error! Bookmark not defined.
2.2.7. Transfer Carriage.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.8. Sterilizer	Error! Bookmark not defined.
2.2.9. Air Compressor	Error! Bookmark not defined.
2.2.10. Tippler	Error! Bookmark not defined.
2.2.11. Thresher Drum	Error! Bookmark not defined.
2.2.12. Inclined Bunch Conveyor	Error! Bookmark not defined.
2.2.13. Under Thresher Conveyor	Error! Bookmark not defined.
2.2.14. Bottom Cross Thresher Conveyor	Error! Bookmark not defined.
2.2.15. Fruit Elevator.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.16. Horizontal Empty Bunch Conveyor.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.17. Inclined Empty Bunch Conveyor	Error! Bookmark not defined.
2.2.18. Stasiun Insenerator	Error! Bookmark not defined.

2.2.19. Digester Feeding Conveyor	Error! Bookmark not defined.
2.2.20. Digester	Error! Bookmark not defined.
2.2.21. Screw Press	Error! Bookmark not defined.
2.2.22. Sand Trap Tank	Error! Bookmark not defined.
2.2.23. Vibrating Screen	Error! Bookmark not defined.
2.2.24. Crude Oil Tank	Error! Bookmark not defined.
2.2.25. Crude Oil Settling Tank	Error! Bookmark not defined.
2.2.26. Decanter	Error! Bookmark not defined.
2.2.27. Metode AHP	Error! Bookmark not defined.
2.2.28. Effisiensi	Error! Bookmark not defined.
2.2.29. Tingkatan AHP	Error! Bookmark not defined.
BAB III METODE PENELITIAN	Error! Bookmark not defined.
3.1 Alat dan Bahan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.3.1. Alat Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.3.2. Bahan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.2 Alur Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.3 Deskripsi Sistem dan Analisis	Error! Bookmark not defined.
3.4 Penerapan Metode Analytical Hierarki Process (Ahp)	Error! Bookmark not defined.
3.4.1 Kuisiioner Ahp	Error! Bookmark not defined.
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	Error! Bookmark not defined.
4.1 Deskripsi Penelitian	Error! Bookmark not defined.
4.2 Pengumpulan Data	Error! Bookmark not defined.
4.2.1. Data Produksi	Error! Bookmark not defined.
4.2.2. Data Beban	Error! Bookmark not defined.
4.3 Perhitungan dan Analisis	Error! Bookmark not defined.
4.3.1 Perhitungan Daya terpakai pada Stasiun Loading Ramp	Error! Bookmark not defined.
4.3.2 Perhitungan Daya terpakai pada Stasiun Sterilizer	Error! Bookmark not defined.
4.3.3 Perhitungan Daya terpakai pada Stasiun Tippler dan Threeser	Error! Bookmark not defined.
4.3.4 Perhitungan Daya terpakai pada Stasiun Preeshing	Error! Bookmark not defined.

4.3.5	Perhitungan Daya terpakai pada Stasiun Klarifikasi.....	Error! Bookmark not defined.
4.3.6	Penggunaan Daya Listrik Seluruh Stasiun Produksi Minyak Sawit.....	Error! Bookmark not defined.
4.3.7	Perhitungan Energi Listrik Dalam kWh Pada Seluruh Stasiun Produksi Minyak Sawit Berdasarkan Jumlah Produksi dan Jumlah Crude Palm Oil (Cpo) Yang Dihasilkan	Error! Bookmark not defined.
4.3.8	Total Pemakaian Energi Listrik Dalam kWh Pada Seluruh Stasiun Proses Produksi Minyak Sawit 6 Hari Kerja	Error! Bookmark not defined.
4.4	Hasil Potensi Penghematan Konsumsi Energi Listrik Dengan Metode Analytical Hierarki Process	Error! Bookmark not defined.
4.4.1.	Perbandingan Kriteria.....	Error! Bookmark not defined.
4.4.2.	Perbandingan Alternatif Terhadap Efisiensi Motor	Error! Bookmark not defined.
4.4.3.	Perbandingan Alternatif Terhadap Kontrol Kecepatan ...	Error! Bookmark not defined.
4.4.4.	Perbandingan Alternatif Terhadap Keandalan Operasi...	Error! Bookmark not defined.
4.4.5.	Perbandingan Alternatif Terhadap Biaya Investasi Implementasi	Error! Bookmark not defined.
4.4.6.	Hasil Alternatif Analytical Hierarchy Procces (AHP)	Error! Bookmark not defined.
4.5	Estimasi Penggunaan Energi Listrik Setelah Peningkatan Preventive Maintenance.....	Error! Bookmark not defined.
4.5.1	Estimasi Daya Terpakai Pada Stasiun Loading Ramp.....	Error! Bookmark not defined.
4.5.2	Estimasi Daya Terpakai Pada Stasiun Sterilizer ..	Error! Bookmark not defined.
4.5.3	Estimasi Daya Terpakai Pada Stasiun Tippler dan Threaser ..	Error! Bookmark not defined.
4.5.4	Estimasi Daya Terpakai Pada Stasiun Preesing..	Error! Bookmark not defined.
4.5.5	Estimasi Daya Terpakai Pada Stasiun Klarifikasi	Error! Bookmark not defined.
4.5.6	Penggunaan Daya Listrik Seluruh Stasiun Produksi Minyak Sawit.....	Error! Bookmark not defined.
4.5.7	Perhitungan Energi Listrik Dalam kWh Berdasarkan Jumlah Produksi dan Berapa Jumlah Crude Palm (Cpo) yang dihasilkan	Error! Bookmark not defined.
4.5.8	Total Pemakaian Energi Listrik Dalam kWh Estimasi Penghematan 5% Setelah Peningkatan Preventive Maintenance..	Error! Bookmark not defined.
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN.....	Error! Bookmark not defined.

5.1. Kesimpulan.....	Error! Bookmark not defined.
5.2. Saran.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA.....	Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN.....	Error! Bookmark not defined.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

PT. IGUN merupakan perusahaan produksi minyak kelapa sawit yang menggunakan pembangkit tenaga Uap (PLTU) dan diesel (PLTD) sebagai pembangkit kelistrikannya. PT Inti Guna Nabati pada awalnya merupakan salah satu anak perusahaan dari grup PT. Mitra Agrolica Sejahtera (MAS). Komisioning pabrik pada tanggal 06 september 2014 dengan kapasitas pabrik 48 ton/jam. Pada tanggal 20 mei 2016 di akusisi oleh Dharma Agung Wijaya (DAW Group) yang berkedudukan di DKI Jakarta Indonesia, perusahaan ini bergerak pada bidang energi dan resources. Dalam kegiatan perusahaan tidak lepas dari kegiatan administrasinya. Setiap kegiatan perusahaan yang dilakukan di lapangan harus dicatat dan didokumentasikan dan dilaporkan sesuai dengan Standard Operasional Prosedur (SOP) yang berlaku di PT. Inti Guna Nabati. Maka dari itu setiap departemen dalam perusahaan memiliki manajemen yang mengolah data administrasinya pada setiap departemen. Dharma Agung Wijaya didirikan pada tahun 2005 sebagai perusahaan induk (Holding). PT. Inti Guna Nabati mempunyai pembangkit tenaga listrik tenaga uap dengan kapasitas 1,2 MegaWatt, sumber bahan bakar pltu ialah fiber yang diperoleh dari limbah sawit yang telah di olah.

Pada PT. Inti Guna Nabati rata rata pemakaian/hari dari 7 hari beroperasi energi listrik nya adalah 29,11 Kwh, dengan mengetahui konsumsi energi listrik

dalam proses produksi minyak sawit dapat menilai seberapa efisien penggunaan energi listrik nya, Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) merupakan salah satu metode pengambilan keputusan multikriteria yang mampu membantu dalam menentukan prioritas berdasarkan berbagai faktor yang mempengaruhi konsumsi energi. Dengan menggunakan metode ini, pengambilan keputusan mengenai strategi efisiensi energi dapat dilakukan secara rasional, berdasarkan data teknis dan penilaian ahli.

Menurut Siburian, J. M., & Silaban, M. A (2021).Pabrik Kelapa sawit Pabrik kelapa Sawit (PKS) adalah tempat pengolahan Tandan Buah Segar (TBS) sawit untuk menghasilkan minyak mentah sawit atau sering disebut CPO (Crude Palm Oil). Pada proses pengolahan TBS menjadi CPO melalui beberapa tahap. Secara garis besar proses pengolahan dibagi tahap demi tahap disetiap stasiun yang ada pada PKS. Pada pabrik kelapa sawit pada umumnya terdapat stasiun loading ramp tempat pengumpulan, pemilahan dan persiapan untuk TBS yang akan diolah. Stasiun sterilizer sebagai tempat perebusan TBS. Stasiun tippler dan tresher adalah tempat pemipilan buah dari tandan buah sawit, stasiun press untuk pemisahan minyak sawit dari daging buah dan stasiun klarifikasi sebagai tempat pemurnian untuk mendapatkan CPO.

Menurut Luthfi Parinduri.,(2016). Proses pengolahan kelapa sawit menjadi CPO melalui beberapa tahapan yang memerlukan konsumsi energi listrik. Semakin besar kapasitas produksi, kompleksitas proses dan automation, konsumsi energi listrik yang di perlukan semakin tinggi. Parameter umum konsumsi energi listrik (power consumption) di pabrik kelapa sawit yakni sebesar 17-19 Kwh/ton TBS. Idealnya pabrik kelapa sawit mampu mandiri memenuhi kebutuhan energinya. Limbah serabut (fiber) dan cangkang (shell) sawit dapat digunakan untuk bahan bakar boiler sebagai penghasil uap yang digunakan untuk penggerak turbin pembangkit tenaga listrik, juga sumber uap untuk proses perebusan dan pengolahan. Kelapa sawit Indonesia merupakan salah satu komoditi yang mengalami pertumbuhan sangat pesat. Peningkatan luas perkebunan kelapa sawit telah mendorong tumbuhnya industri-industri pengolahan, diantaranya pabrik kelapa sawit (PKS) yang menghasilkan crued palm oil (CPO). PKS merupakan industri yang sarat dengan residu pengolahan. PKS hanya menghasilkan 25-30 %

produk utama berupa 20-23 % CPO dan 5-7 % inti sawit (kernel). Sementara sisanya sebanyak 70-75 % adalah limbah yang dapat digolongkan kedalam tiga golongan yaitu limbah cair, limbah padat, dan limbah gas. Jumlah limbah padat yang dihasilkan oleh PKS berkisar antara 40 – 41% dari setiap ton sawit yang diolah. Limbah PKS sesungguhnya adalah buangan yang merupakan komponen pencemar, namun dapat dimanfaatkan salah satunya sebagai sumber energi listrik.

Pada penelitian yang dilakukan Abrar tanjung,dkk (2017) di PT Dian Dian Anggara Persada Hasil penelitian yaitu pembangkit yang digunakan berkapasitas 1088 kW dan hasil perhitungan menunjukkan bahwa energi listrik yang dihitung untuk proses produksi adalah 16845,02 kWh dengan energi listrik terpasang sebesar 21032,77 kWh dan efisiensi penggunaan energi listrik pada PKS PT. Dian Anggara Persada sebesar 80,08941 %. Estimasi biaya bahan bakar untuk menghasilkan energi listrik pada 4 (empat) bulan Tahun 2022. Pada bulan Januari sebesar Rp. 1.798.196.400,-, bulan Februari sebesar Rp. 2.468.770.800,-, Maret sebesar Rp. 1.754.383.200,-, April sebesar Rp. 1.930.116.000,-.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Yudi Dermawan (2011) yang berjudul Studi Efisiensi Konsumsi Energi Listrik Pada Proses Pengolahan Kelapa Sawit PT. Perawang Agro Sejahtera (PAS) Perawang, Nilai efisiensi dapat lebih di tingkatkan dengan memperhatikan beban kerja motor. Efisiensi yang tinggi bisa didapat apabila mesin bekerja sesuai dengan kapasitas produksinya.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang disampaikan diatas,maka rumusan masalah yang diajukan dan dicari permasalahannya dalam penelitian ini yaitu:

1. Berapa besar konsumsi energi listrik pada setiap tahapan proses produksi minyak sawit dengan kapasitas 48 ton/jam di PT. Inti Guna Nabati?
2. Bagaimana menentukan faktor-faktor yang mempengaruhi konsumsi energi listrik di di PT. Inti Guna Nabati?
3. Bagaimana menerapkan pemilihan penghematan konsumsi energi listrik pada proses produksi minyak sawit di PT.Inti Guna Nabati menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process*?

1.3. Batasan Masalah

Untuk Menjaga fokus penelitian, berikut adalah batasan masalah yang diterapkan berdasarkan rumusan masalah.

1. Penelitian ini melakukan perhitungan konsumsi energi listrik pada setiap tahapan proses produksi minyak sawit berdasarkan jumlah produksi dan waktu produksi/hari tidak melakukan perhitungan/tahun di PT. Inti Guna Nabati
2. Menentukan faktor-faktor yang mempengaruhi konsumsi energi listrik di stasiun proses produksi minyak sawit di PT. Inti Guna Nabati.
3. Bagaimana cara mengimplementasikan metode *Analytical Hierarchy Process* dalam menentukan penghematan energi listrik di stasiun proses produksi minyak sawit PT.Inti Guna Nabati.

1.4. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah penelitian yang sudah dijelaskan,maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Melakukan perhitungan berapa besar konsumsi energi listrik aktual di stasiun proses produksi minyak sawit di PT.Inti Guna Nabati.
2. Menentukan faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi konsumsi energi listrik di stasiun proses produksi minyak sawit di PT.Inti Guna Nabati.
3. Menentukan penghematan konsumsi energi listrik di stasiun proses produksi minyak sawit berdasarkan Metode *Analytical Hierarchy Process* di PT. Inti Guna Nabati.

1.5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian yang dapat diambil dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menambah wawasan mengenai perhitungan konsumsi energi listrik terhadap proses produksi minyak sawit.
2. Menjadi referensi untuk pembaca dan penelitian selanjutnya yang mengambil topik terkait.
3. Membantu PT Inti Guna Nabati dalam potensi penghematan energi listrik di stasiun proses produksi minyak sawit.

4. Bagi peneliti memberikan pengalaman langsung dalam penerapan metode *Analytical Hierarchy Process* untuk menyelesaikan permasalahan nyata di industri, serta melatih kemampuan analisis teknis, pengolahan data, dan pengambilan keputusan berdasarkan data kuantitatif.