

Studi Efisiensi Konsumsi Energi Listrik Pada Proses Pengolahan Kelapa Sawit PT. Perawang Agro Sejahtera (PAS) Perawang

Julius Rivai Banjarnahor¹, Abrar Tanjung¹, Usaha Situmeang¹

Jl. Yos Sudarso Rumbai, Pekanbaru, Telp. (0761) 52324

¹ Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Lancang Kuning Pekanbaru

Email : juliusrivai95@gmail.com, usaha@unilak.ac.id, abrar@unilak.ac.id

Correspondend Author : abrar@unilak.ac.id

Submitted : 07 Agustus 2022

Accepted: 28 Nopember 2022*

Abstrak

Salah satu cara untuk menentukan kebijakan perencanaan pengelolaan energi sehingga tercapai optimasi energi adalah analisis energi. Dalam analisis energi ini dihitung nilai energi yang digunakan dalam setiap tahap dalam suatu sistem secara keseluruhan untuk mendapatkan gambaran sejauh mana pemakaian energi tersebut. Berdasarkan hasil pengamatan pada pabrik kelapa sawit PT. PERAWANG AGRO SEJAHTERA, Pada pembangkit daya yang dihasilkan ke generator adalah yang dimana daya semu 1450 kW dan daya aktif sebesar 1160 kW. Hasil dari penelitian didapatkan Pada stasiun loading ramp penggunaan listrik yang didapat input sebesar 61 kW dan daya output sebesar 45,433 kW dan mendapatkan efisiensi sebesar 74,5%. Pada stasiun thresher penggunaan listrik yang dialirkan mendapatkan daya input 147 kW dan daya output sebesar 121 kW dan mendapatkan efisiensi sebesar 82,3% Pada stasiun press penggunaan listrik yang dialirkan mendapatkan daya input 182,5 kW dan daya output sebesar 115,63 kW dan mendapatkan efisiensi sebesar 63,4%. Pada stasiun klarifikasi penggunaan listrik nya yaitu daya input sebesar 185,5 kW dan daya output sebesar 124,987 dan mendapatkan efisiensi 67,4 %. Pada stasiun kernel penggunaan energi listrik nya yaitu daya input 296,5 kW dan daya output sebesar 193,302 kW dan mendapatkan efisiensi sebesar 65,2 %. Pada stasiun boiler penggunaan energi listrik yaitu daya input 263 kW dan daya output sebesar 175,618 kW dan mendapatkan efisiensi sebesar 71 %.

Kata Kunci: Efisiensi, Motor listrik, Pembangkit listrik tenaga uap

Abstract

One way to determine energy management planning policies so that energy optimization is achieved is energy analysis. In this energy analysis, the energy value used in each stage in a system as a whole is calculated to get an idea of the extent to which the energy is used. Based on observations at the palm oil mill PT. PERAWANG AGRO SEJAHTERA, At the power plant generated to the generator is 1450 kW apparent power and 1160 kW active power. The results of the study obtained at the loading ramp station the use of electricity obtained input of 61 kW and output power of 45.433 kW and obtained an efficiency of 74.5%. At the thresher station, the use of supplied electricity gets an input power of 147 kW and an output power of 121 kW and an efficiency of 82.3%. efficiency of 63.4%. At the clarification station the use of electricity is the input power of 185.5 kW and the output power of 124.987 and get an efficiency of 67.4%. At the kernel station, the use of electrical energy is 296.5 kW input power and 193.302 kW output power and get an efficiency of 65.2%. At the boiler station the use of electrical energy is 263 kW of input power and 175,618 kW of output power and the efficiency is 71%.

Keywords: Efficiency, Electric motor, Steam power station.

1. PENDAHULUAN

Pada proses olahan kelapa sawit, terjadi beberapa tahapan proses yang memerlukan masukan masukan energi. Semakin canggih suatu alat maka kebutuhan akan energi akan selalu meningkat. Demikian juga kebutuhan ini meningkat seiring dengan peningkatan produksi minyak kelapa sawit. Parameter umum konsumsi energi listrik (power consumption) di pabrik pengolahan kelapa sawit yaitu 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. Namun, pabrik pengolahan kelapa sawit pada suatu waktu akan menghadapi masalah yang berhubungan dengan kekurangan bahan bakar dalam kareiernya. Hal ini merupakan masalah yang serius, karena tanpa bahan bakar, pabrik tentunya tidak akan dapat menghasilkan uap dan tanpa uap pengolahan kelapa sawit tidak akan dapat dilaksanakan. Kurang tersedianya uap dalam jumlah yang

cukup, dapat menimbulkan serangkaian reaksi yang akan mempengaruhi mutu dan jumlah produk yang dihasilkan pabrik tersebut. Dengan melihat masalah-masalah yang menyangkut kebutuhan energi tersebut, maka perlu dipertimbangkan segi pemakaian dan pengadaan energi dalam rangka penghematan energi. Menggunakan konsumsi energi listrik yang tinggi secara otomatis menyebabkan biaya operasi yang lebih tinggi. Kerugian besar terjadi ketika biaya operasional untuk mendukung energi listrik dalam jumlah besar tidak diimbangi dengan peningkatan produksi dan kapasitas pabrik. Oleh karena itu diperlukan upaya untuk mengidentifikasi penyebab tingginya penggunaan energi listrik di PKS. Dampak konsumsi daya yang melebihi norma dapat mengindikasikan energi yang terbuang atau penggunaan beban yang berat, namun beban yang ada juga harus ditinjau terlebih dahulu. Banyak energi listrik yang dihasilkan dari generator. [3]. Salah satu cara untuk menentukan strategi perencanaan manajemen energi untuk mencapai optimalisasi energi adalah dengan analisis energi. Analisis energi ini menghitung nilai energi yang digunakan di setiap tahap dari keseluruhan sistem untuk memahami konsumsi energi per kg keluaran. [3].

2. METODE PENELITIAN.

Pembangkit Tenaga Listrik di Pabrik Kelapa Sawit

Sama halnya dengan Industri-Industri lainnya, kelangsungan Industri Kelapa Sawit bergantung juga pada energi listrik. Energi listrik memegang peranan penting pada suatu pabrik, meliputi proses produksi. Peralatan penggerak mesin produksi digerakan oleh sumber energi listrik. Umumnya pada Industri kelapa sawit ada dua pembangkit listrik. Pembangkit listrik ini adalah Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) dan Pembangkit Listrik Tenaga Diesel (PLTD), pada PT. Perawang Agro Sejahtera Pembangkit Listrik yang digunakan yaitu Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) [5].

Salah satu cara untuk menentukan strategi perencanaan manajemen energi untuk mencapai optimalisasi energi adalah dengan analisis energi. Analisis energi ini menghitung nilai energi yang digunakan di setiap tahap dari keseluruhan sistem untuk memahami konsumsi energi per kg keluaran. [3]

Tujuan dari penelitian ini adalah :

- Menganalisa konsumsi energi listrik yang dibutuhkan untuk menjalankan mesin pembangkit pabrik kelapa sawit 45 ton.
- Menganalisa nilai efisiensi energi listrik yang digunakan pada pabrik kelapa sawit

Konsumsi Daya Pada Pabrik Kelapa Sawit

Untuk mengetahui karakteristik dan penerapan beban listrik dapat dibaca dengan alat ukur berupa kW meter dan amperemeter yang dipasang pada panel kompartemen mesin. Sedangkan energi listrik yang digunakan diukur dengan kWh meter yang terletak pada panel masing-masing generator. Beban bervariasi dan menyesuaikan dengan

kebutuhan daya mesin atau daya yang digunakan oleh masing-masing unit. Penggunaan listrik untuk pengolahan lebih dominan sebesar 77,62%. Pengeluaran domestik peringkat kedua mencapai 16,75%. Sedangkan biaya lain-lain seperti kantor pusat, kantor PKS, bengkel KB dan lampu jalan kecil yaitu 0,53%. Penggunaan beban ini seharusnya tidak terlalu mempengaruhi daya yang dibebankan oleh generator. Contoh konsumsi daya pabrik kelapa sawit dengan kapasitas TBS 30 kaleng per jam [4].

Analisis Energi dan Efisiensi

Energi listrik merupakan sejumlah daya listrik yang digunakan atau diserap selama waktu tertentu dan energi listrik diukur dengan menggunakan alat ukur listrik disebut dengan watt jam meter atau kWh meter atau MWh meter. Satuan energi listrik antara lain : watt detik, wattjam, kilo Watt jam (kWh), MegaWatt jam (MWh). Energi listrik dapat dituliskan dengan rumus [6] :

$$W = P \cdot t$$

Keterangan:

W = Energi Listrik (Wh)

P = daya (Watt)

t = waktu

untuk Spesifikasi Generator pada Tabel 1

Tabel 1 Spesifikasi Generator

Uraian	DATA
Type	Generator Turine
Negara Pembuat	Malaysia
Mode Eksitasi	RB5M
Serial Number	1146604
Turbine Speed	5208 rpm
Out put Shaft Speed	1500 rpm
Daya (kW)	1.160 kW
Steam Press	24 barG
Steam Temp.	224 °C
Exhaust Press	224 barG
Daya (kVA)	1450
Arus (Amp)	2206,2
Cos φ	0,8

Daya

Gaya yang menggerakkan suatu benda, atau jumlah usaha yang dapat dilakukan dalam satuan waktu, dinyatakan dalam watt atau joule per detik. Satu watt sama dengan satu joule per detik, jumlah kerja yang dilakukan oleh satu muatan coulomb yang mengalir melalui beda potensial satu volt per detik, atau daya yang digunakan ketika arus satu ampere mengalir melalui beda potensial satu volt. Dalam mekanika, satuan gaya biasanya menggunakan istilah

horse power (hp), dimana 1 Hp setara dengan 746 watt dan dapat dituliskan sebagai berikut [6] :

$$P = \sqrt{3} \cdot V \cdot I$$

Keterangan:

P = daya (Watt) V = tegangan (Volt)

I = arus (Amper)

Perhitungan daya pada motor induksi tiga fase dapat dihitung dengan menggunakan persamaan : $P = \sqrt{3} \cdot V \cdot I \cdot \cos \phi$

Efisiensi motor induksi

Ukuran keefektifan energi listrik untuk menjalankan suatu pabrik, dinyatakan dalam bentuk energi listrik sebagai rasio input terhadap output atau dalam bentuk rasio watt output terhadap watt input. berdasarkan [2] , untuk menghitung nilai efisiensi digunakan rumus berikut :

$$\eta = \frac{W_t}{W_n} \times 100 \%$$

$$\eta = \frac{W_n - W_{loss}}{W_n} \times 100 \%$$

$$\eta = \frac{W_t}{W_t + W_{loss}} \times 100 \%$$

Keterangan:

η : Efisiensi (%)

W_t : Energi terpakai (kWh)

W_n : Energi Name Plate (kWh)

W_{loss} : Rugi-rugi Energi (kWh)

Dari rumus ini kita dapat melihat bahwa efisiensi motor tergantung pada besarnya rugi-rugi. Rugi dalam persamaan adalah jumlah dari keseluruhan komponen dari kerugian yang disebutkan di atas.

Analisis energi bertujuan untuk menghitung nilai energi yang digunakan pada setiap tahapan dari keseluruhan sistem produksi. Analisis dapat digunakan untuk memahami dan meningkatkan kapan, di mana, dan bagaimana energi digunakan secara efektif dan efisien. [1].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Daya Yang Dihasilkan Pembangkit Ke Generator

Untuk mendapatkan daya yang dihasilkan pembangkit pada generator sesuai data pada Tabel 1 Menentukan daya semu yang dibangkitkan menggunakan rumus :

$$S = \sqrt{3} \times V \times I$$

$$S = \sqrt{3} \times 380 \times 2206,2S = 1450 \text{ kVA}$$

Menentukan daya aktif yang dibangkitkan

$$P = \sqrt{3} \times V \times I \times \cos \phi$$

$$P = \sqrt{3} \times 380 \times 2206,2 \times 0,8P = 1.160 \text{ kW}$$

Analisa Penggunaan Energi Listrik Pada Stasiun Loading Ramp

Pada stasiun Loading Ramp pada PT. Perawang Agro Sejahtera terdiri dari 7(Tujuh) unit mesin yang saling berkaitan satu dengan yang lainnya. Pada Tabel 2

Tabel 2. Data Hasil Pengukuran Stasiun Loading Ramp

No	Unit	Daya (kW)	Cos ϕ	Arus (A)	Tegangan (V)
1.	Power Pack Loading Ramp	5,5	0,85	6,876	380
2.	Power Pack Transfer carry	7,5	0,85	9,786	380
3.	Compressor	7,5	0,85	10,345	380
4.	Pompa Air Areal Rebusan	5,5	0,85	7,987	380
5.	Condensat Oil Pump	5,5	0,85	6,554	380
6.	Capstan	22	0,85	30,786	380
7.	Power pack Transfer carry	7,5	0,85	8,980	380

1. Untuk mendapatkan daya terukur pada sebuah motor *power pack loading ramp* dengan daya terpasang pada *nameplate* motor 5,5 kW, tegangan terukur 380 volt, dan dengan arus terpakai 6,876 Amper, dengan $\cos \phi$ 0,85 maka dapat dihitung daya terukur dan energi terpakai dalam satu hari (24 jam) sebagai berikut :

$$P \text{ terukur} = \sqrt{3} \times V \times I \times \cos \phi$$

$$P \text{ terukur} = \sqrt{3} \times 380 \times 6,876 \times 0,85$$

$$P \text{ terukur} = 3,842 \text{ kW}$$

$$W t = 3,842 \text{ kW} \times 24$$

$$W t = 92,208 \text{ kWh}$$

2. Untuk mendapatkan daya terukur pada sebuah motor *power pack Transfer carry* dengan daya terpasang pada *nameplate* motor 7,5 kW, tegangan terukur 380 volt, dan dengan arus terpakai 9,786 Amper, dengan $\cos \phi$ 0,85 maka dapat dihitung daya terukur dan energi terpakai dalam satu hari (24 jam) sebagai berikut :

$$P \text{ terukur} = \sqrt{3} \times V \times I \times \cos \phi$$

$$P \text{ terukur} = \sqrt{3} \times 380 \times 9,786 \times 0,85$$

$$P \text{ terukur} = 5,468 \text{ kW}$$

$$W t = 5,468 \text{ kW} \times 24$$

$$W t = 131,232 \text{ kWh}$$

3. Untuk mendapatkan daya terukur pada sebuah motor *compressor* dengan daya terpasang pada *nameplate* motor 7,5 kW, tegangan terukur 380 volt, dan dengan arus terpakai 10,345Amper, dengan $\cos \phi$ 0,85 maka dapat dihitung daya terukur dan energi terpakai dalam satu hari (24 jam) sebagai berikut :

$$P \text{ terukur} = \sqrt{3} \times V \times I \times \cos \phi$$

$$P \text{ terukur} = \sqrt{3} \times 380 \times 10,345 \times 0,85$$

$$P \text{ terukur} = 5,780 \text{ kW}$$

$$W t = 5,780 \text{ kW} \times 24$$

$$W t = 138,72 \text{ kWh}$$

4. Untuk mendapatkan daya terukur pada sebuah motor pompa air area rebusan dengan daya terpasang pada *nameplate* motor 5,5 kW, tegangan terukur 380 volt, dan dengan arus terpakai 7,987 Amper, dengan $\cos \phi$ 0,85 maka dapat dihitung daya terukur dan energi terpakai dalam satu hari (24 jam) 5 sebagai berikut :

$$P \text{ terukur} = \sqrt{3} \times V \times I \times \cos \phi$$

$$P \text{ terukur} = \sqrt{3} \times 380 \times 7,987 \times 0,85$$

$$P \text{ terukur} = 4,463 \text{ kW}$$

$$W t = 4,463 \text{ kW} \times 24$$

$$W t = 107,112 \text{ kWh}$$

5. Untuk mendapatkan daya terukur pada sebuah motor *condensat oil pump* dengan daya terpasang pada *nameplate* motor 5,5 kW, tegangan terukur 380 volt, dan dengan arus terpakai 6,554 Amper, dengan $\cos \phi$ 0,85 maka dapat dihitung daya terukur dan energi terpakai dalam satu hari (24 jam) sebagai berikut :

$$P \text{ terukur} = \sqrt{3} \times V \times I \times \cos \phi$$

$$P \text{ terukur} = \sqrt{3} \times 380 \times 6,554 \times 0,85$$

$$P \text{ terukur} = 3,662 \text{ kW}$$

$$W t = 3,662 \text{ kW} \times 24$$

$$W t = 87,8888 \text{ kWh}$$

6. Untuk mendapatkan daya terukur pada sebuah *motor capstan* dengan daya terpasang pada *nameplate* motor 22 kW, tegangan terukur 380 volt, dan dengan arus terpakai 30,786 Amper, dengan $\cos \phi$ 0,85 maka dapat dihitung daya terukur dan energi terpakai sebagai berikut :

$$P \text{ terukur} = \sqrt{3} \times V \times I \times \cos \phi$$

$$P \text{ terukur} = \sqrt{3} \times 380 \times 30,786 \times 0,85$$

$$P \text{ terukur} = 17,201 \text{ kW}$$

$$W t = 17,201 \text{ kW} \times 24$$

$$W t = 412,824 \text{ kWh}$$

7. Untuk mendapatkan daya terukur pada sebuah *motor power pack transfer carry* dengan daya terpasang pada *nameplate* motor 7,5 kW, tegangan terukur 380 volt, dan dengan arus terpakai 8,980 Amper, dengan $\cos \phi$ 0,85 maka dapat dihitung daya terukur dan energi terpakai dalam satu hari (24 jam) sebagai berikut :

$$P \text{ terukur} = \sqrt{3} \times V \times I \times \cos \phi$$

$$P \text{ terukur} = \sqrt{3} \times 380 \times 8,980 \times 0,85$$

$$P \text{ terukur} = 5,017 \text{ kW}$$

$$W t = 5,017 \text{ kW} \times 24$$

$$W t = 1120,408 \text{ kWh}$$

Tabel 3. Hasil Perhitungan Energi Perhari

No	Unit	Daya (kW)	Energi Pada NamePlate (kWh)	Daya terukur (kW)	Energi Terpakai (kWh)
1	Power Pack Loading Ramp	5,5	132	3,842	92,208
2	Power Pack Transfer carry	7,5	180	5,468	131,232
3	Compressor	7,5	180	5,78	138,72
4	Pompa Air Areal Rebusan	5,5	132	4,463	107,112
5	Condensat Oil Pump	5,5	132	3,662	87,888
6	Capstan	22	528	17,201	412,824
7	Power pack Transfer carry	7,5	180	5,017	1120,408
Total		61	1464	45,433	1090,39

Tabel 4. Efisiensi Energi Stasiun Loading Ramp

No.	Unit	Energi Pada NamePlate (kWh)	Energi Terpakai (kWh)	Efisiensi Energi (%)
1.	Power Pack Loading Ramp	132	92,208	69,854
2.	Power Pack Transfer carry	180	131,232	72,906
3.	Compressor	180	138,72	77,066
4.	Pompa Air Areal Rebusan	132	107,112	81,145
5.	Condensat Oil Pump	132	87,888	66,581
6.	Capstan	528	412,824	78,186
7.	Power pack Transfer carry	180	120,408	66,893
Total		1464	1090,39	74,480

Untuk menghitung efisiensi stasiun *loading ramp* dengan energi pada *name plate* 1464 kWh dan energi terpakai 1090,39 kWh, maka efisiensi dapat dihitung menggunakan rumus Sebagai berikut :

$$\eta = \frac{Wt}{Wn} \times 100 \%$$

$$\eta = \frac{1003}{1404} \times 100 \%$$

$$\eta = 74,480\%$$

Pada stasiun *loading ramp* terdapat hasil grafik perhitungan stasiun *loadingramp* berikut grafik pada perhitungan stasiun *loading ramp*.

Analisis Penggunaan Energi Listrik Pada Generator Turbin

a. Analisis Energi Generator pada tanggal 18 Maret 2022

Tabel 5. Data Hasil Pengukuran Generator Turbin 18 Maret 2022

Start	P input (kW)	Pout (kW)
07.00	5912,7	1450

b. Efisiensi Generator pada tanggal 19 Maret 2022

Tabel 6. Data Hasil Pengukuran Generator Turbin 19 Maret 2022

start	P input (kW)	P output (kW)
07.00	5922,9	1450
08.00	5923,9	1450
09.00	5924,1	1450
10.00	5924,7	1450
11.00	5925,3	1450
12.00	5925,9	1450
13.00	5926,4	1450
14.00	5927	1450
15.00	5927,5	1450
16.00	5928,7	1450
17.00	5928,3	1450
18.00	5929,6	1450
19.00	5930,5	1450
20.00	5931,2	1450
Rata-rata	5926,875	1450

Dengan diperoleh energi listrik dengan waktu 24 jam sebagai berikut

$$W = P \times t$$

$$W = 5926,857 \times 24$$

$$W = 142244,57 \text{ kWh}$$

c. Efisiensi Generator pada tanggal 20 Maret 2022

Tabel 7. Data Hasil Pengukuran Generator Turbin 20 Maret 2022

08.00	5913,1	1450
09.00	5913,7	1450
10.00	5914,3	1450
11.00	5914,9	1450
12.00	5915,5	1450
13.00	5916,1	1450
14.00	5916,7	1450
15.00	5921,7	1450
16.00	5922,5	1450
17.00	5927,5	1450
18.00	5935,3	1450
19.00	5935,9	1450
20.00	5936,4	1450
Rata-rata	5921,16 4	1450

Dari data yang diperoleh energi listrik dengan maka energi listrik dengan waktu 24 jam sebagai berikut

$$W = P \times t$$

$$W = 5921,164 \times 24$$

$$W = 142107,93 \text{ kWh}$$

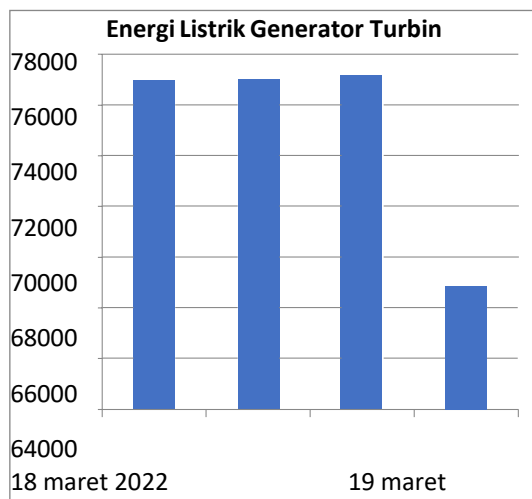
start	P input (kW)	Poutput (kW)
07.00	5933	1450
08.00	5933,4	1450
09.00	5934,4	1450
10.00	5934,6	1450
11.00	5935,3	1450
12.00	5935,9	1450
13.00	5936,4	1450
14.00	5937	1450
15.00	5937,7	1450
16.00	5939,3	1450
17.00	5938,9	1450
18.00	5939,5	1450
19.00	5940	1450
20.00	5940,6	1450
Rata-rata	5936,857	1450

Dari data yang diperoleh energi listrik dengan waktu 24 jam sebagai berikut

$$W = P \times t$$

$$W = 5936,857 \times 24$$

$$W = 142484,571 \text{ kWh}$$



Gambar 2 Energi listrik Generator Turbin Pabrik Kelapa Sawit

Analisa Kebutuhan Energi

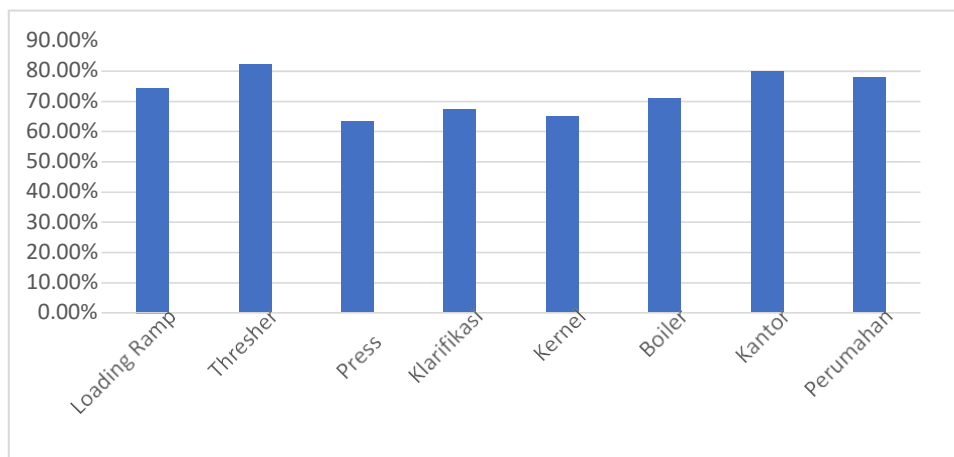
Berdasarkan hasil pengukuran dan perhitungan yang telah diuraikan sebelumnya, total keseluruhan penggunaan energi listrik pada semua stasiun pengolahan dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Rekapitulasi Penggunaan Energi Listrik

No	Stasiun Pengolahan	Daya Terpasang (kW)	Daya Terukur (kW)	Kebutuhan Energi Listrik (kWh)	Efisiensi
1	<i>Loading Ramp</i>	61	45,433	1090,39	74,5%
2	<i>Thresher</i>	147	120,996	2910,43	82,3%
3	<i>Press</i>	182,5	115,63	2775,12	63,4%
4	Klarifikasi	185,5	124,987	2999,69	67,4%
5	Kernel	296,5	193,302	4637,74	65,2%
6	<i>Boiler</i>	263	175,618	4214,83	71%
7	Kantor	80,65	62,938	1544,088	80%
8	Perumahan	80,65	64,337	1510,512	78%
	Total	1296,8	903,241	21682,80	70%

Berdasarkan hasil yang diperoleh pada Tabel 4.18 tersebut jika dibandingkan dengan data pada Tabel 2.1, maka konsumsi daya pada PT PAS sudah beroperasi dengan daya pada Pabrik Kelapa Sawit pada umumnya. Pada stasiun *press* di PT. PAS

konsumsi daya yang terpasang 147 kW sedangkan pada Tabel 2.1, untuk stasiun *press*, daya yang terpasang 149 kW.



Gambar 3. Rekapitulasi Efisiensi Energi Pabrik Kelapa Sawit

Pada diagram rekapitulasi efisiensi PT. Perawang Agro Sejahtera (PT. PAS) *loading ramp* sebesar 70%, *thresher* 80 %, *press* 65%, klarifikasi sebesar 70%, kernel 69%, boiler 70% dan perumahan 80% dapat dilihat pada Gambar 12

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan uraian maka kita dapat menyimpulkan bahwa:

1. Pada pembangkit daya yang dihasilkan ke generator adalah yang dimana daya semu 1450 kW dan daya aktif sebesar 1160 kW.
2. Pada stasiun *loading ramp* penggunaan listrik yang didapat input sebesar 61 kW dan daya terpasang sebesar 45,433 kW dan mendapatkan efisiensi sebesar 74,5%. Pada stasiun *thresher* penggunaan listrik yang dialirkan mendapatkan daya terpasang 147 kW dan daya terpasang sebesar 121 kW dan mendapatkan efisiensi sebesar 82,3%. Pada stasiun *press* penggunaan listrik yang dialirkan mendapatkan daya terpasang 182,5 kW dan daya terpasang sebesar 115,63 kW dan mendapatkan efisiensi sebesar 63,4%.
3. Pada stasiun klarifikasi penggunaan listrik nya yaitu daya terpasang sebesar 185,5 kW dan daya terpasang sebesar 124,987 dan mendapatkan efisiensi sebesar 67,4 %. Pada stasiun kernel penggunaan energi listrik nya yaitu daya terpasang 296,5 kW dan daya terpasang sebesar 193,302 kW dan mendapatkan efisiensi sebesar 65,2 %. Pada stasiun boiler penggunaan energi listrik yaitu daya terpasang 263 kW dan daya terpasang sebesar 175,618 kW dan mendapatkan efisiensi sebesar 71 %.

Saran

1. Nilai efisiensi dapat lebih di tingkatkan dengan memperhatikan beban kerja motor. Efisiensi yang tinggi bisa didapat apabila mesin bekerja sesuai dengan kapasitas produksinya.
2. Perawatan dan lingkungan disekitar mesin agar lebih diperhatikan mengingat apabila mesin bekerja dalam keadaan terlalu panas dapat mengakibatkan turunnya efisiensi dari motor.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Adlin, Lubis U. 1992. *Kelapa Sawit di Indonesia*. Pusat Penelitian Perkebunan Marihat. Pematang Siantar.
- [2] Chapman, S. J, 2005 *Electric Machinery Fundamental*. In C. Pulson (Ed.), *Electric Machinery Fundamental* (4th ed., p. 773).
- [3] Kamaruddin, A, 1991. *Energi dan Listrik Untuk Pertanian*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- [4] Parinduri, Lutfi. (2016). *Analisa Pemanfaatan Biomassa Pabrik Kelapa Sawit Untuk Sumber Pembangkit Listrik*. Jurnal Electrical Technology, ISSN : 2502-3624. Vol : 1 No : 2
- [5] Rumokoy, Stieven N. 2019. *Perancangan Sistem Distribusi Tenaga Listrik Terpusat Perspektif : Industri Kelapa Sawit*. Jurnal Ilmiah Setrum. ISSN : 2301-4652. Vol : 8 No. 1. pp.18-27.
- [6] Zuhail. 2000. *Dasar Teknik Tenaga Listrik dan Elektronika Daya*. Indonesia. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.