

Penghematan Energi Listrik Pada Industri Kayu Dengan Metode AHP

Fitriyani¹, Deria Pravitasari², Andriyatna Agung Kurniawan³

^{1,2,3} Jurusan Teknik Elektro FT UNTIDAR

Jl. Kapten S. Parman No. 39 Magelang 56116 INDONESIA

fitriyani.untidar@gmail.com¹, deria.pravitasari@untidar.ac.id²,
andriyatna@untidar.ac.id³

Intisari— Industri yang berkembang di Indonesia tidak dapat lepas dari pemanfaatan energi di dalam proses produksinya. Salah satunya adalah industri pengolahan kayu. Mesin produksi yang beroperasi secara kontinyu menimbulkan panas yang mengakibatkan gangguan kelistrikan, sehingga menghambat proses produksi serta menimbulkan potensi pemborosan energi listrik. Sehingga perlu adanya konservasi energi listrik untuk menemukan peluang penghematan energi listrik. Penelitian ini mengimplementasikan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) untuk konservasi energi listrik di CV Sidodadi Magelang. Setelah dilakukan serangkaian proses dengan metode AHP diperoleh hasil bahwa alternatif 2 yaitu tindakan pemanfaatan dan penghematan teknologi sekarang menempati ranking 1 dengan nilai bobot 0,595, kemudian alternatif 3 yaitu penggunaan teknologi baru hemat energi menempati ranking 2 dengan nilai bobot 0,210, dan yang terakhir alternatif 1 yaitu tindakan pemanfaatan dan penghematan energi karyawan yang menempati ranking 3 dengan nilai bobot 0,195.

Keywords— CV Sidodadi, Konservasi Energi, AHP, *Analytical Hierarchy Process*

I. PENDAHULUAN

Kebutuhan energi listrik terus meningkat seiring dengan kemajuan teknologi, salah satunya pada sektor industri [1]. (*Handbook of Energy & Economic Statistics of Indonesia*, 2020) mencatat bahwa konsumsi energi final sektor industri pada tahun 2016 sebesar 265 MTOE dan konsumsi energi final dari sektor industri pada tahun 2017, 2018 dan 2019 berturut-turut sebesar 273, 328, dan 388 MTOE [2].

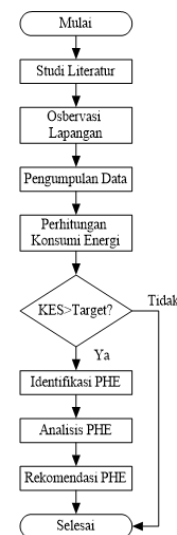
Industri kayu sebagai bagian dari industri di Indonesia yang mengalami perkembangan dalam produksinya, tidak dapat lepas dari konsumsi energi listrik. Energi listrik terbesar yang digunakan di industri kayu adalah mesin produksi yang berkaitan langsung dengan proses produksi. Mesin produksi yang beroperasi secara kontinyu menimbulkan panas dan berakibat gangguan kelistrikan, sehingga menghambat proses produksi serta menimbulkan potensi pemborosan energi listrik [3].

Langkah pencegahan pemborosan energi, dengan melakukan audit energi untuk tercapainya konservasi energi [4]. Tujuan dilakukan penelitian ini adalah untuk mencari peluang penghematan energi dan penghematan biaya berdasarkan kondisi nyata di lapangan.

II. METODE

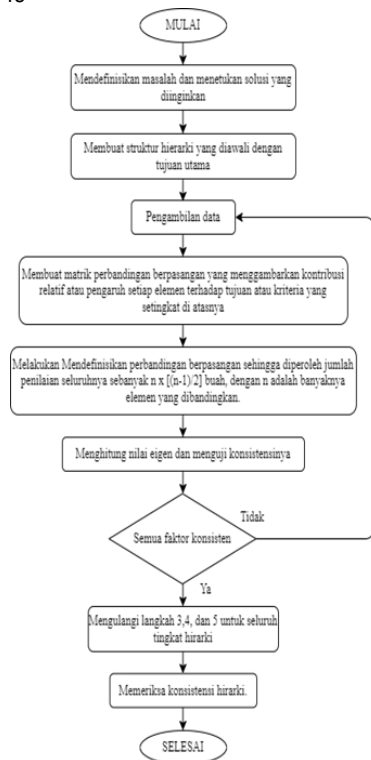
Penelitian konservasi energi listrik pada insudtri kayu membutuhkan alat dan bahan sebagai fasilitas pendukung. Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat ukur *clamp on power hytester*, *Power Quality Analyzer*, *Luxmeter* dan *Thermometer RH*.

Tahapan penelitian yang dilakukan dimulai dari studi literatur mengenai prosedur audit energi pada bangunan gedung (SNI 6196 – 2011) dan SNI ISO 50002 :2014 tentang Audit energi – Persyaratan dengan pedoman penggunaan. Tahapan selanjutnya pengumpulan dan penyusunan data pada bangunan (Tahap Audit Awal Energi Listrik), meliputi data mengenai pemakaian energi listrik yang ada di CV Sidodadi Magelang. Selanjutnya perhitungan konsumsi energi untuk mengetahui pemakaian energi listrik tersebut masuk dalam kategori hemat atau tidak. Tahapan selanjutnya upaya penghematan energi listrik dengan mengidentifikasi peluang hemat energi dan proses pengambilan keputusan dengan metode *Analytical Hierarchy proces* (AHP). Selanjutnya diberikan solusi penghematan konsumsi energi. Flowchart alur audit energi gambar 1.



Gbr. 1 Flowchart Alur Audit Energi Listrik

Flowchart metode AHP ditunjukkan pada gambar 2.



Gbr. 2 Diagram Alir Metode AHP

Cara paling mudah untuk memenuhi persyaratan format penulisan adalah dengan menggunakan dokumen ini sebagai template. Kemudian ketikkan teks anda ke dalamnya.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

CV Sidodadi Magelang beralamatkan di Dusun Jamblang, Desa Kaliabu, Kecamatan Salaman, Kabupaten Magelang, Provinsi Jawa Tengah 56162. Didirikan pada tahun 2015 di Kabupaten Magelang, Jawa Tengah. CV Sidodadi bergerak di bidang industri pengolahan kayu dengan hasil produksi barecore. CV Sidodadi menjalankan kegiatan produksi dengan 4 line produksi dan 2 shift kerja dengan lebih dari 300 karyawan untuk menghasilkan produk barecore yang berkualitas baik.

A. Hasil pengukuran besaran listrik

Pengukuran dilakukan pada panel MDP (Main Distribution Panel) di CV Sidodadi Magelang. Hasil pengukuran ditunjukkan pada tabel 1 berikut.

TABEL 1 PENGUKURAN PANEL MDP

No	Parameter	Fasa R	Fasa S	Fasa T
1	Tegangan (Volt)	227,5	226	219,4
2	Arus (Ampere)	254,8	342,5	226,2
3	Daya Aktif (kW)	57,14	52,64	44,73
4	Daya Reaktif (kVAR)	20,9	38,51	39,58
5	Daya Semu (kVA)	60,84	65,23	59,73
6	Faktor daya	0,939	0,806	0,748

No	Parameter	Fasa R	Fasa S	Fasa T
7	Frekuensi (Hz)	50	50	50
8	THDV F (%)	8,83	8,19	9,32

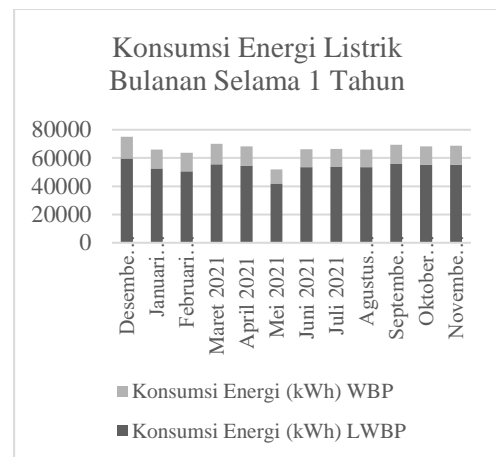
Berdasarkan data pengukuran yang diperoleh, nilai faktor daya pada panel MDP adalah 0,831 diduga karena terdapat masalah pada kapasitor bank. Faktor daya yang didapat belum memenuhi standar minimal yang diberikan PLN. Standar minimal nilai faktor daya yang diberikan PLN adalah 0,85. Jika nilai faktor daya dibawah standar, maka pihak konsumen akan dikenakan biaya denda daya reaktif. Guna memperbaiki faktor daya, perlu pemeriksaan dan perbaikan atau penggantian kapasitor bank.

THD-V pada masing-masing fasa berada pada kisaran 8 – 9 %. Berdasarkan IEEE std 519-1992, besar THD maksimum untuk tegangan lebih dari 66 kV adalah sebesar 5%. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa THD-V masih belum sesuai sehingga perlu adanya perbaikan kualitas daya listrik dengan pemasangan filter untuk mereduksi adanya harmonik.

B. Konsumsi energi di industri kayu CV Sidodadi Magelang

CV Sidodadi Magelang berlangganan listrik PLN dengan kapasitas daya terpasang 345 kVA dengan jenis tarif I3. Apabila suplai dari PLN mengalami gangguan, maka industri ini dilengkapi dengan 1 unit genset dengan spesifikasi 500 kVA, 220/380 V, 1500 rpm. Guna mengubah tegangan 20 kV menjadi 400 V, maka di industri ini terdapat 1 buah trafo berkapasitas 400 kVA.

Tarif listrik CV Sidodadi Magelang dikelompokkan ke dalam jenis pelanggan industri yang dikenakan aturan harga tarif berdasarkan waktu pemakaian yaitu Waktu Beban Puncak dan Waktu Luar Beban Puncak. Dari data rekening listrik yang dicatat, dapat dibuat dalam bentuk grafik. Data rekening listrik bulanan selama satu tahun disampaikan pada gambar 3 berikut.



Gbr. 3 Grafik Data konsumsi energi listrik bulanan

Biaya energi listrik dalam satu tahun terakhir di CV Sidodadi Magelang dapat dilihat pada gambar 4 berikut.



Gbr. 4 Grafik Biaya Energi Listrik

Berdasarkan grafik di atas, terlihat bahwa ada kecenderungan konsumsi energi listrik naik. Konsumsi energi listrik selama setahun sebesar 800.104 kWh / tahun yang terdiri dari 642.252 kWh (80%) digunakan pada saat luar waktu beban puncak dan 157.852 kWh (20%) pada waktu beban puncak. Terjadi fluktuasi penggunaan energi setiap bulannya. Hal ini dipengaruhi oleh ketersediaan energi listrik, jumlah produksi, serta running time pabrik. Biaya yang dikeluarkan selama setahun sebesar Rp. 931.274.938,62, terdiri dari biaya energi sebesar Rp. 910.481.693,40 (98%) dan denda akibat penggunaan kVARh berlebih sebesar Rp. 20.793.245,22 (2%) . Harga energi rata-rata Rp. 1.165,03 / kWh. Harga energi pada saat LWBP adalah Rp. 1.035,78 / kWh dan saat WBP Rp. 1.553,67 / kWh dan denda kelebihan pemakaian kVARh sebesar Rp. 1.114,74 / kVARh.

Pengurangan biaya energi dapat dilakukan dengan cara mengoperasikan beberapa peralatan pada saat LWBP yang harganya lebih rendah sebesar 66,67% dari WBP. Ditemukan adanya denda kelebihan kVARh dari PLN pada bulan Februari 2021, karena penggunaan kVARh yang besar akibat rusaknya kapasitor bank sehingga faktor daya menjadi rendah. Oleh karena itu, perlu pemeriksaan dan perawatan rutin pada kapasitor bank serta peralatan listrik lainnya.

C. Perhitungan Intensitas Konsumsi Energi (IKE)

Perhitungan Intensitas Konsumsi Energi (IKE) dilakukan pada masing-masing ruang industri CV Sidodadi Magelang meliputi sistem pencahayaan, sistem tata udara, komputer dan peralatan listrik lainnya. Dari hasil perhitungan dan perbandingan standar IKE menurut Departemen Pendidikan Nasional tahun 2004, maka didapatkan hasil perhitungan IKE pada tabel 2.

TABEL 2 PERHITUNGAN IKE

No	Nama Ruang	Luas (m2)	IKE	Predikat
1	teras	50	0.52	Di bawah standar
2	ruang panel trafo	16	0.23	Di bawah standar
3	pos satpam	2	4.16	sangat boros

No	Nama Ruang	Luas (m2)	IKE	Predikat
4	kantor LT 1	15	11.23	Efisien
5	Kantor LT 2	25	13.56	cukup efisien
6	Gudang alat	15	0.51	Di bawah standar
7	ruang staf	10	0.18	Di bawah standar
8	stuffing	470	0.07	Di bawah standar
9	klin dry 1,2,3,4	504	-	-
10	koridor 1	504	0.05	Di bawah standar
11	area produksi	924	0.18	Di bawah standar
12	koridor 2	150	0.05	Di bawah standar
13	belakang pos jaga	100	0.23	Di bawah standar
14	mesin	9	0.40	Di bawah standar
15	boiler	360	0.08	Di bawah standar
16	line 4	180	0.21	Di bawah standar
17	parkir	105	0.05	Di bawah standar
18	ruang mandor	30	0.12	Di bawah standar
19	kamar mandi	2	1.82	Di bawah standar
20	jl. masuk gudang finishing	5	0.36	Di bawah standar
21	gudang finishing	1,800	0.03	Di bawah standar
22	teras gudang	10	0.18	Di bawah standar
23	jalan masuk parkir	15	0.12	Di bawah standar
24	WC ruang produksi	6	0.91	Di bawah standar
25	WC kantor	4	0.46	Di bawah standar
26	WC panel	2	0.91	sangat efisien

Dari data yang didapat, diketahui rata-rata intensitas konsumsi energi tiap ruang berada pada predikat di bawah standar sehingga perlu dilakukan evaluasi energi lebih lanjut.

D. Analisis sistem pencahayaan

Dilakukan analisis pencahayaan pada bangunan CV Sidodadi Magelang dengan beberapa cara. Pertama, dengan membandingkan pengukuran nilai intensitas penerangan dengan standar, kemudian dilakukan perhitungan ulang jumlah kebutuhan lampu masing-masing ruang. Analisis sistem pencahayaan diuraikan sebagai berikut:

- 1) Perbandingan nilai intensitas penerangan : Dari hasil perbandingan antara nilai pengukuran intensitas pencahayaan dengan SNI 6197:2011 tentang Konservasi Energi Pada Sistem Pencahayaan, didapatkan hasil pengukuran pencahayaan ruang pada siang hari terdapat beberapa ruang belum memenuhi standar, diantaranya ruang panel trafo, ruang kantor, ruang bawah tangga, ruang stuffing, dan WC kantor. Hasil pengukuran pencahayaan ruang pada malam hari masih belum memenuhi standar sehingga perlu dilakukan pengkajian lebih lanjut.
- 2) Perhitungan ulang jumlah kebutuhan lampu : Analisis pada sistem pencahayaan dapat dilakukan dengan perhitungan ulang jumlah kebutuhan lampu pada masing-masing ruang. Perhitungan dilakukan pada ruang kantor lantai 2 dengan menghitung total

pengukuran tingkat pencayaan per satuan ruang dan standar tingkat pencahayaan per satuan ruang sebagai berikut:

Diketahui:

$$\begin{aligned}
 A &= 25 \text{ m}^2 \\
 E_{\text{pengukuran}} &= 57 \text{ lux} \\
 E_{\text{standar}} &= 350 \text{ lux} \\
 1 \text{ lux} &= 1 \text{ lumen} / \text{m}^2 \\
 E_{\text{total pengukuran}} &= E_{\text{pengukuran}} \times A \\
 &= 57 \text{ lux} \times 25 \text{ m}^2 \\
 &= 1425 \text{ lumen} \\
 E_{\text{total standar}} &= E_{\text{standar}} \times A \\
 &= 350 \text{ lux} \times 25 \text{ m}^2 \\
 &= 8750 \text{ lumen}
 \end{aligned}$$

Dari data nilai total tingkat pencahayaan pengukuran dan total standar tingkat pencahayaan, didapatkan nilai kekurangan tingkat pencahayaan pada ruang kantor lantai 2 sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 E_{\text{kekurangan}} &= E_{\text{total standar}} - E_{\text{total pengukuran}} \\
 &= 8750 \text{ lumen} - 1425 \text{ lumen} \\
 &= 7325 \text{ lumen}
 \end{aligned}$$

Langkah selanjutnya adalah menghitung jumlah armatur yang akan digunakan merujuk pada perhitungan berikut:

- Jenis lampu yang digunakan adalah Philips LED 30 watt;
 - Fluks cahaya lampu = 2700 lumen;
 - Tingkat pencahayaan yang masih kurang ($E_{\text{kekurangan}}$) = 7325 lumen ;
- $$\begin{aligned}
 \text{Jumlah lampu (n)} &= E_{\text{kekurangan}} / \text{Fluks cahaya lampu} \\
 &= (7325 \text{ lumen}) / (2700 \text{ lumen}) \\
 &= 2.71296 \approx 3 \text{ lampu}
 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan jumlah lampu pada ruang kantor lantai 2 menghasilkan 3 lampu. Lampu yang terpasang pada ruang kantor lantai 2 adalah 2 lampu, maka masih belum sesuai dengan perhitungan, sehingga perlu dilakukan penambahan jumlah 3 unit lampu. Perhitungan ulang jumlah kebutuhan lampu tiap ruang selanjutnya dilakukan dengan software Microsoft Exel dan didapatkan total kekurangan lampu sebanyak 236 buah.

E. Analisis Sistem Tata Udara

Analisis dilakukan pada sistem tata udara ruang kantor CV Sidodadi Magelang dengan beberapa cara. Pertama dengan membandingkan nilai suhu standar, lalu dilakukan perhitungan ulang jumlah AC yang dibutuhkan pada setiap ruangan. Analisis sistem tata udara ruang kantor CV Sidodadi Magelang adalah sebagai berikut:

- 1) Perbandingan nilai intensitas pendingin : Perbandingan nilai pengukuran suhu standar yang berlaku sesuai dengan Permenkes Nomor 48 Tahun 2016 tentang Standar Keselamatan dan Kesehatan Kerja Perkantoran. Hasil perbandingan nilai pengukuran suhu dengan standar yang berlaku ditunjukkan tabel 3 sebagai berikut:

TABEL 3 PERBANDINGAN NILAI PENGUKURAN SUHU DENGAN STANDAR

Ruang	Standar Suhu (°C)	Pengukuran Suhu (°C)	Kesesuaian Dengan Standar
Kantor 1	23-26°C	26,3°C	Sesuai
Kantor 2	23-26°C	23,9°C	Sesuai

Dari Tabel 3 hasil pengukuran pada ruang kantor menurut Permenkes Nomor 48 Tahun 2016 tentang Standar Keselamatan dan Kesehatan Kerja Pekantoran sudah memenuhi standar.

- 2) Perhitungan nilai *coefficient of performance* (COP): Perhitungan nilai *coefficient of performance* (COP) ditujukan untuk menentukan efisiensi dari AC. Semakin besar nilai COP maka semakin menjadi efektif pendingin tersebut. Perhitungan nilai *coefficient of performance* (COP) pendingin pada ruang kantor lantai 1 CV Sidodadi Magelang dengan persamaan sebagai berikut: Diketahui:

$$\begin{aligned}
 Q_i &= 2640 \text{ W} \\
 P &= 690 \text{ W} \\
 COP &= \frac{Q_i}{P} \\
 COP &= \frac{2640}{690} \\
 COP &= 3.8260870
 \end{aligned}$$

Perhitungan nilai COP ditunjukkan pada tabel 4.

TABEL 4 PERHITUNGAN NILAI COP

Ruang	Jenis AC	COP	Standar COP	Kesesuaian
Kantor 1	Daikin Split 1 PK	3.82	2.7	Sesuai
Kantor 2	Daikin Split 1.5 PK	3.33	2.7	Sesuai

Hasil perhitungan nilai *coefficient of performance* (COP) dari beberapa tipe AC rata-rata masih di atas standar 2.7 menurut SNI 6390 tahun 2011 tentang Konservasi energi sistem tata udara bangunan gedung.

- 3) Perhitungan kebutuhan kapasitas pendinginan : Perhitungan kapasitas pendinginan dapat digunakan untuk menentukan kebutuhan kapasitas pendinginan di ruang kantor CV Sidodadi Magelang. Perhitungan kebutuhan kapasitas pendingin dilakukan pada ruang kantor lantai 2 dengan persamaan (2.23) sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Diketahui:} \\
 P &= 16,404 \text{ feet} \\
 T &= 11,483 \text{ feet} \\
 I &= \text{nilai } 10 \text{ karena berada di lantai bawah, atau berhimpit dengan ruang lain} \\
 L &= 16,404 \text{ feet} \\
 E &= \text{nilai } 20 \text{ karena menghadap barat} \\
 BTU &= (P \times T \times I \times L \times E) / 60 \\
 BTU &= (16,404 \times 11,483 \times 10 \times 16,404 \times 20) / 60 \\
 BTU &= 10.300,11 \text{ Btu/h}
 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan kebutuhan kapasitas pendinginan pada ruang kantor lantai 2 adalah 10.300,11 Btu/h.

Dengan mengacu pada standar Paard Kracht (PK), kapasitas AC yang terpasang pada ruang adalah 1,5 PK, maka sesuai dengan perhitungan ulang jumlah kebutuhan kapasitas pendinginan tiap ruangan diuraikan pada tabel 5.

TABEL 5 PERHITUNGAN ULANG KEBUTUHAN KAPASITAS PENDINGIN

No	Nama Ruang	Luas Ruang	Jumlah AC	Kesesuaian
1	Kantor 1	161.459	1	belum sesuai
2	Kantor 2	269.098	1	sesuai

Rekomendasi peluang hemat energi dengan melakukan penggantian kapasitas AC pada ruang kantor lantai 1 dengan mengganti AC kapasitas 1 PK dengan AC kapasitas 0,5 PK sehingga didapatkan penghematan energi listrik sebesar:

$$((690\text{watt}-410 \text{ watt}) \times 8\text{jam})/1000 \times 26 \text{ hari} = 58,24 \text{ kWh/bulan}$$

F. Analisis Motor

Analisis pada motor induksi dilakukan dengan pengukuran pada setiap motor untuk mendapatkan data yang dibutuhkan. Perhitungan nilai daya input pada tiap-tiap motor dan pengambilan data nilai output yang berada pada name plate tiap motor untuk menentukan efisiensi motor. Hasil perhitungan efisiensi motor ditunjukkan pada tabel 6.

TABEL 6 PENGUKURAN PANEL MOTOR

No	Motor	Eff. Terukur (%)	Eff. Rek. (%)
1	GRS 1	62.3	76.91
2	GRS 2	65.8	76.00
3	Blower	69.5	76.29
4	DP 1	72.9	83.83
5	DP 2	65.6	83.83
6	Compressor 1	68.5	85.29
7	Composer 1	68.5	77.54
8	Composer 2	68.0	77.54
9	JCC 1	67.8	77.99
10	JCC 2	72.9	77.99
11	Compressor 2	56.6	77.54
12	CCT L1	67.5	76.00
13	CCT L3	70.0	76.00
14	SP L3	68.7	78.11
15	Conveyor 1	58.3	75.47
16	Conveyor 2	61.0	75.47
17	CCT 1	57.4	80.28
18	CCT 2	58.6	80.28
19	CCT 3	53.1	80.28
20	Boiler	71.8	85.09
21	Kipas 1	61.4	78.11
22	Kipas 2	53.1	78.11
23	Kipas 3	61.4	78.11
24	Kipas 4	69.7	78.11
25	Kipas 5	69.7	78.11
26	SP 1 L4	64.0	78.11
27	SP 2 L4	70.3	78.11
28	SP 3 L4	73.4	78.11

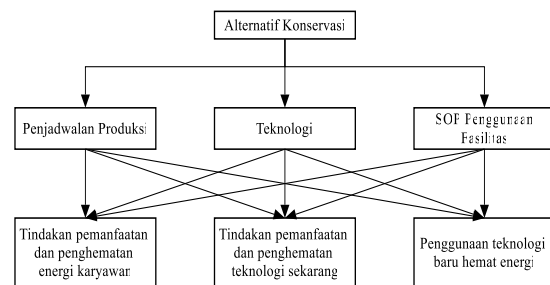
No	Motor	Eff. Terukur (%)	Eff. Rek. (%)
29	CCT 4	60.5	80.28
30	CCT 5	55.5	80.28
31	CCT 6	59.2	80.28
32	Compressor 3	73.0	77.54
33	Radial	65.3	84.46

Berdasarkan data yang diperoleh dan wawancara terhadap pemilik usaha, penurunan efisiensi motor disebabkan oleh beberapa faktor antara lain usia motor, suhu ruang motor, penggulangan ulang dinamo motor, dan faktor daya yang rendah. Diketahui bahwa motor yang terdapa pada CV Sidodadi Magelang mayoritas sudah memiliki usia yang lama, selain itu suhu ruang motor tidak dijaga dengan baik dan berada di tempat terbuka semi tertutup. Selain itu, ada beberapa motor yang telah dilakukan penggulangan ulang dinamo. Faktor daya yang tidak sesuai dapat menyebabkan penurunan efisiensi.

Berdasarkan analisis tersebut, diperlukan peningkatan efisiensi motor dengan mengganti motor dengan usia pakai yang sudah lama serta motor yang pernah dilakukan penggulangan ulang. Rekomendasi peluang penghematan energi melalui peningkatan efisiensi motor dengan mengganti motor dilakukan dengan melakukan perhitungan estimasi peningkatan efisiensi dengan data bersumber pada namplate spesifikasi motor kondisi baru.

G. Menentukan Peluang Hemat Energi dengan Metode AHP

Setelah didapatkan alternatif-alternatif penghematan energi, dilakukan pengolahan hasil menggunakan metode AHP dengan langkah-langkah yaitu membuat hirarki, penilaian kriteria dan alternatif. Struktur hierarki permasalahan ditunjukkan pada gambar 5.



Gbr. 5 Struktur Hierarki Permasalahan

Setelah dilakukan semua tahap, didapatkan perbandingan bobot dari ketiga alternatif. Adapun hasil perankingan pada penelitian ini ditunjukkan pada Tabel 7.

TABEL 7 HASIL PERANKINGAN

Alternatif	Bobot	Ranking
Alternatif 1	0.195	3
Alternatif 2	0.595	1
Alternatif 3	0.210	2

Keterangan:

Alternatif 1 = Tindakan pemanfaatan dan penghematan energi karyawan

Alternatif 2 = Tindakan pemanfaatan dan penghematan teknologi sekarang

Alternatif 3 = Penggunaan teknologi baru hemat energi.

Berdasarkan hasil bobot yang diperoleh, alternatif 2 yaitu tindakan pemanfaatan dan penghematan teknologi sekarang menempati ranking 1 dengan nilai bobot 0,595, kemudian alternatif 3 yaitu penggunaan teknologi baru hemat energi menempati ranking 2 dengan nilai bobot 0,210, dan yang terakhir alternatif 1 yaitu tindakan pemanfaatan dan penghematan energi karyawan yang menempati ranking 3 dengan nilai bobot 0,195.

Tindakan konservasi penghematan dengan teknologi sekarang, tidak perlu mengeluarkan investasi yang besar. Tindakan yang dapat dilakukan untuk pemanfaatan dengan teknologi yang ada sekarang supaya lebih hemat adalah dengan adanya perbaikan atau penginstalan alat-alat listrik lebih dimaksimalkan, pengaturan penjadwalan khususnya produksi dimaksimalkan supaya mengurangi waktu lembur nyala mesin. Selain itu, secara rutin dilakukan perawatan mesin atau pengecekan fungsi mesin supaya tidak adanya kerusakan mendadak yang dapat menyebabkan berubahnya jadwal produksi yang menimbulkan waktu lembur kerja.

IV. PENUTUP

Sistem pencahayaan pada tiap ruang masih dibawah batas daya pencahayaan maksimum, dengan mengacu pada SNI 6197 tahun 2011. Sistem pendingin di CV Sidodadi sudah memenuhi standar, namun demikian perlu dilakukan penghematan energi dengan mengganti kapasitas AC pada ruang kantor lantai 1

dengan mengganti AC 1 PK dengan AC 0,5 PK dan didapatkan penghematan sebesar 58,24 kWh/bulan. Efisiensi motor pada CV Sidodadi sangat rendah sehingga mengakibatkan terjadinya pemborosan energi karena rugi-rugi daya yang dihasilkan. Penurunan efisiensi motor pada CV Sidodadi disebabkan oleh beberapa faktor antara lain usia motor, suhu ruang motor, penggulangan ulang dinamo motor, dan faktor daya yang rendah.

Setelah dilakukan serangkaian proses dengan metode AHP diperoleh hasil bahwa alternatif 2 yaitu tindakan pemanfaatan dan penghematan teknologi sekarang menempati ranking 1 dengan nilai bobot 0,595, kemudian alternatif 3 yaitu penggunaan teknologi baru hemat energi menempati ranking 2 dengan nilai bobot 0,210, dan yang terakhir alternatif 1 yaitu tindakan pemanfaatan dan penghematan energi karyawan yang menempati ranking 3 dengan nilai bobot 0,195.

REFERENSI

- [1] Iskandar, Nur R. (2015). *Prosedur Standar dan Teknik Audit Energi di Industri*. Jakarta: Balai Besar Teknologi Energi (B2TE).
- [2] Kementerian ESDM. (2020). *Handbook of Energy & Economy Statistics of Indonesia 2020*. Jakarta : PUSDATIN ESDM.
- [3] S. K. Rajput, P. Rani, P. K. Sadhu, M. Sadhu, and N. Das. (2018). *Energy Conservation in Textile Industries by Replacing Rewound Motors - An Energy Audit Study*. India: International Conference on Power Energy, Environment and Intelligent Control (PEEIC).
- [4] Direktorat Konservasi Energi. (2020). *Data & Informasi Konservasi Energi 2020*. Jakarta: Direktorat Konservasi Energi.