

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sejalan dengan meningkatnya pembangunan yang diikuti dengan pertumbuhan dan perkembangan perekonomian Indonesia, kebutuhan energi nasional juga semakin meningkat. Pemerintah melalui Undang-Undang Nomor 30 Tahun 2007 tentang Energi, berupaya untuk mengelola sektor energi di Indonesia secara adil dan merata serta memberi manfaat bagi seluruh rakyat Indonesia. Pola konsumsi energi yang setiap tahun meningkat sejalan dengan pertambahan jumlah penduduk memberi gambaran bahwa dibutuhkan usaha keras untuk meningkatkan keandalan pasokan energi. Ketergantungan terhadap energi yang menggunakan bahan bakar fosil mendapat perhatian yang cukup besar, selain kondisi energi fosil yang semakin lama semakin menipis, isu mengenai dampak lingkungan yang ditimbulkan juga menjadi masalah yang cukup serius dalam rangka penyediaan energi (Iskandar, 2021; Setyanto & Putra, 2019).

Penyediaan energi nasional saat ini sangat terbatas karena sumber energi utama bahan bakar fosil yaitu minyak, gas dan batubara yang sifatnya dapat diperbarui semakin berkurang dan emisi gas rumah kaca semakin banyak yang berakibat meningkatnya pemanasan global dan berdampak pada perubahan iklim. Salah satu upaya yang paling cepat untuk mengatasi keterbatasan pasokan energi dan penurunan gas rumah kaca yang sesuai dengan kebijakan energi nasional (Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 70 Tahun 2014 Tentang Kebijakan Energi Nasional) adalah dengan melakukan langkah – langkah konservasi energi antara lain melalui audit energi dan implementasi hasil – hasilnya (Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi, 2019; Iskandar, 2021).

Sebagai upaya untuk mendukung upaya konservasi energi, pemerintah Indonesia mengeluarkan kebijakan melalui Peraturan Pemerintah Nomor 70 Tahun 2009 tentang konservasi energi untuk menjaga ketahanan energi nasional. Salah satu isi dari peraturan pemerintah tersebut yaitu mewajibkan pengguna sumber energi dan pengguna energi yang menggunakan sumber energi dan atau

energi lebih besar atau sama dengan 6.000 TOE per tahun (setara 251.208 GJ/Tahun) untuk melakukan konservasi energi (Iskandar, 2021).

PT Phapros, Tbk adalah perusahaan farmasi penghasil obat – obatan yang merupakan anak perusahaan PT Kimia Farma Tbk. Pada akhir 2002 Phapros memproduksi 137 item obat, 124 diantaranya adalah obat hasil pengembangan sendiri. Pada pertengahan 2004 Phapros memperkenalkan produk alam dalam kelompok Agro Medicine, Agromed. Saat ini, perusahaan telah memproduksi lebih dari 250 macam obat, sebagian besar diantaranya adalah hasil pengembangan sendiri (non-lisensi) yang diklasifikasi dalam kelompok produk etikal, generic, OTC, dan Agromed. Produk – produk yang dihasilkan oleh PT Phapros Tbk dikelompokkan menjadi 11 jenis produk diantaranya yaitu tablet (kg), tablet salut (kg), kapsul (kg), injeksi cair (liter), injeksi serbuk (kg), salep (kg), *syrup* cair (liter), *syrup* kering (kg), *sachet* cair (liter), *sachet* powder (kg) dan produk lain-lain yang terdiri dari MKP, marimer dan balsem (liter) (Wiedilaksono & Nurkertamanda, 2019).

Sumber energi yang digunakan di PT Phapros Tbk adalah energi listrik dan solar. Tetapi sejak tahun 2019, penggunaan solar untuk boiler telah digantikan oleh CNG. Pada tahun 2017, jumlah energi yang digunakan oleh PT. Phapros untuk menghasilkan produk sebanyak 760.053 kg sebesar 51.014 GJ. Pada tahun 2018, konsumsi energinya meningkat menjadi 64.679 GJ dengan hasil produksi 857.948 kg. Pada tahun 2019, konsumsi energi PT Phapros Tbk meningkat lagi menjadi 69.188 GJ dengan hasil produksi sebanyak 672.749 kg. Hasil perhitungan *Specific Energy Consumption* (SEC) selalu meningkat dari 0,06712 GJ/kg pada tahun 2017 menjadi 0,07539 GJ/kg pada tahun 2018 dan terakhir 0,10284 GJ/kg pada tahun 2019 (Arif, 2020).

Meskipun konsumsi energi total pada tahun 2019 sebesar 69.188 GJ (setara 1.653 TOE) belum memenuhi syarat kewajiban untuk melaksanakan konservasi energi, tetapi adanya kenaikan pada *Specific Energy Consumption* di PT Phapros Tbk ini menjadi urgensi untuk segera melakukan upaya konservasi energi. Tujuannya adalah untuk mengidentifikasi profil penggunaan energi, produksi dan SEC PT Phapros Tbk serta menganalisis efisiensi penggunaan energi pada

peralatan motor listrik, boiler, kompresor dan HVAC secara detail sehingga didapatkan peluang penghematan energinya. Konservasi energi adalah upaya sistematis yang dilakukan untuk mendapatkan penggunaan energi yang optimal sehingga diperoleh nilai penghematan energi tanpa mengurangi nilai tingkat kenyamanan ataupun unjuk kerja peralatan.

Dalam penelitian ini penulis akan melakukan audit energi yang mana merupakan suatu metode untuk mengevaluasi dan menganalisis penggunaan energi dalam proses produksi sehingga optimalisasi penggunaan energi teridentifikasi secara detail berdasarkan standar baku/teknis yang ada dan dapat menentukan peluang penghematan energi pada peralatan yang digunakan. Selain analisis secara teknis, dalam penelitian ini juga membahas tekno-ekonomi terhadap potensi efisiensi energi yang dapat dilakukan.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang telah dituangkan di dalam latar belakang, maka rumusan masalah yang akan dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana gambaran profil penggunaan energi, *Specific Energy Consumption* di PT Phapros Tbk untuk periode 2019-2021?
2. Bagaimana menentukan nilai *Significant Energy Uses*?
3. Bagaimana nilai efisiensi penggunaan energi pada peralatan SEU seperti boiler dan HVAC?
4. Apa saja potensi peningkatan kinerja energi yang dapat diterapkan untuk mengoptimalkan penggunaan energi?
5. Bagaimana langkah-langkah yang dilakukan untuk mengoptimalkan penggunaan energi?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan, maka tujuan yang akan dicapai di dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan gambaran pola pemakaian energi secara total
2. Menganalisis indikator kinerja energi berdasarkan data konsumsi energi dan data hasil produksi untuk periode tahun 2019-2021.
3. Menganalisis nilai efisiensi sistem boiler dan HVAC.
4. Menganalisis potensi peningkatan kinerja energi yang dapat diterapkan pada peralatan SEU.
5. Memberikan rekomendasi potensi peningkatan kinerja energi yang dapat diterapkan di PT Phapros Tbk

1.4. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini, antara lain:

1. Memberikan gambaran potret pengelolaan energi secara aktual.
2. Memberikan kontribusi kepada pihak PT Phapros Tbk di dalam pengelolaan energi yang lebih optimal.
3. Membantu pihak PT Phapros di dalam upaya meningkatkan kinerja energi sehingga lebih efisien.
4. Memberikan referensi terkait dengan upaya konservasi energi pada industri farmasi di Indonesia.

1.5. Originalitas Penelitian

Berdasarkan penelitian sebelumnya terkait audit energi maka diperoleh gap analisis penelitian yang ditunjukkan pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1. Hasil dan Gap Penelitian Terdahulu

No.	Penelitian (tahun)	Judul Penelitian	Hasil Penelitian	Gap Penelitian
1	(Papireddy <i>et</i>	Performance	a) Melalui proses audit	a) Nilai deviasi

No.	Penelitian (tahun)	Judul Penelitian	Hasil Penelitian	Gap Penelitian
	<i>al.</i> , 2018)	Analysis of Boiler in Thermal Power Plant	energi rinci, diperoleh nilai deviasi NPHR actual dengan desain pada beban yang sama. b) Potensi perbaikan kinerja efisiensi pembangkit dapat diperoleh dengan membandingkan nilai parameter operasi actual dengan desain.	parameter antara nilai aktual dengan desain masih belum dinyatakan dalam satuan <i>heat rate</i> (kCal/kWh). b) Belum menghitung kerugian biaya bahan bakar untuk setiap faktor kerugian energi. c) Deviasi parameter yang diteliti masih belum mencakup parameter kinerja peralatan utama seperti feedwater heater dan air preheater. d) Belum menggunakan kurva koreksi desain untuk mengidentifikasi perubahan NPHR akibat perubahan suatu parameter.
2	(Kumar <i>et al.</i> , 2018)	Energy Audit of Coal Fired Thermal Power	a) Dari hasil penelitian diperoleh bahwa efisiensi boiler	a) Belum membandingkan deviasi antara nilai

No.	Penelitian (tahun)	Judul Penelitian	Hasil Penelitian	Gap Penelitian
		Plant	<p>mengalami penurunan pada beban parsial.</p> <p>b) Kerugian pada boiler dapat diidentifikasi dengan perhitungan efisiensi boiler menggunakan indirect method.</p>	<p>parameter dan kinerja peralatan utama actual dengan nilai desain.</p> <p>b) Ruang lingkup audit hanya pada boiler, tidak termasuk siklus air dan uap.</p>
3	(Srinivas <i>et al.</i> , 2017)	Efficiency of a Coal Fired Boiler in a Typical Thermal Power Plant	<p>a) Efisiensi boiler dengan metode langsung diperoleh sebesar 83,94% sedangkan 91,96% dengan metode tidak langsung sesuai dengan Standar ASME PTC-4.1.</p> <p>b) Metode langsung membantu personel pabrik untuk mengevaluasi dengan cepat efisiensi boiler dengan beberapa parameter dan lebih sedikit Referensi instrumentasi</p>	<p>a) Ruang lingkup audit hanya pada boiler, tidak termasuk siklus air dan uap.</p> <p>b) Belum membandingkan deviasi antara nilai parameter dan kinerja peralatan utama actual dengan nilai desain.</p> <p>c) Belum menghitung cost benefit analysis.</p>

No.	Penelitian (tahun)	Judul Penelitian	Hasil Penelitian	Gap Penelitian
			c) Metode tidak langsung mempunyai tingkat error lebih rendah dibandingkan dengan metode langsung.	
4	(Pandey & Prakash, 2018)	Energy Conservation Opportunities in Pulp & Paper Industry	a) Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata penggunaan energi adalah sebanyak 91,85 kWh/ton. b) Hasil analisis menunjukkan bahwa dapat dilakukan penghematan 5,9% dari total konsumsi energi tahunan.	Penelitian ini tidak menganalisis bagaimana perubahan kualitas produk apabila dilakukan penghematan energi yang dilakukan.
5	(Pachanawan <i>et al.</i> , 2017)	Electrical Energy Consumption and Energy Conservation of Rice Mills in the Northeastern of Thailand	a) Hasil penelitian menunjukkan bahwa 10 penggilingan mengkonsumsi electrical energy consumption (EEC) sebesar 19,50 kWh/ton dengan SEP (specific energy	a) Penelitian ini tidak menganalisis bagaimana perubahan kualitas produk apabila dilakukan penghematan energi yang dilakukan. b) Penelitian ini tidak melakukan analisis

No.	Penelitian (tahun)	Judul Penelitian	Hasil Penelitian	Gap Penelitian
			cost) 2,37 USD/ton. b) Terdapat 3 sistem yang dapat dihemat pada penggilingan padi dengan penghematan yang dilakukan sebesar 936,687 USD/tahun.	payback dari penghematan yang dilakukan
6	(Meng <i>et al.</i> , 2021)	A Survey and Analysis on Electricity Consumption of Raw Material Mill System in China Cement Industry between 2014 and 2019	Hasil penelitian menunjukkan bahwa SEC dari 1.005 jalur produksi semen adalah sebesar 25,2 kWh/ton.	Penelitian ini tidak melakukan analisis payback dari penghematan yang dilakukan
7	(Sung <i>et al.</i> , 2020)	Improvement of Energy Efficiency and Productivity in an Electric Arc Furnace through the Modification of Side-Wall Injector Systems	Hasil analisis menunjukkan bahwa dapat dilakukan penghematan energi sebesar 5 kWh/t dan peningkatan produktifitas sebesar 3,1 t/jam, dan total biaya energi dapat	Penelitian ini tidak melakukan analisis payback dari penghematan yang dilakukan

No.	Penelitian (tahun)	Judul Penelitian	Hasil Penelitian	Gap Penelitian
			dihemat sebesar 0,3 USD/t sehingga total penghematan adalah sebesar 224,000 USD/tahun.	
8	(Ahadi & Setiadanu, 2019)	Analisis Konsumsi Energi Listrik Pada Proses Pembekuan dan Penyimpanan Ikan	Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai konsumsi energi adalah sebesar 4,2 kWh/ton.	Penelitian ini tidak menghitung biaya penghematan yang dilakukan