

## **BAB 5**

# **Kesimpulan dan Saran**

### **5.1 Kesimpulan**

Studi ini berhasil mencapai tujuannya dalam menginvestigasi potensi penghematan energi dan kelayakan penerapan sistem energi terbarukan di industri manufaktur kemasan farmasi, dengan fokus pada sistem udara terkompresi (CAS) dan integrasi panel surya.

#### **1. Potensi Penghematan Energi Listrik Melalui Optimalisasi CAS:**

Studi ini berhasil mengukur potensi penghematan energi listrik melalui optimalisasi penggunaan udara terkompresi, dengan mencapai reduksi sebesar 25% dari total konsumsi energi sistem udara terkompresi, atau lebih tinggi dari target tujuan penelitian. Pencapaian ini didukung oleh implementasi berbagai strategi, termasuk penggantian kompresor yang kurang efisien, penurunan tekanan operasional, dan perbaikan kebocoran pada sistem.

#### **2. Kelayakan Teknis dan Ekonomis Sistem Panel Surya**

Analisis menunjukkan bahwa penerapan sistem panel surya sebagai sumber energi terbarukan dan tambahan dalam operasional industri kemasan farmasi adalah layak secara teknis dan ekonomis. Fokus utama diarahkan pada integrasi sistem panel surya dengan komponen sistem udara terkompresi, khususnya pada pengering udara (air dryer), yang memiliki profil beban stabil dan signifikan. Perhitungan potensi energi yang dihasilkan oleh panel surya menunjukkan bahwa sistem yang dirancang dapat memenuhi sebagian besar kebutuhan energi pengering udara. Besar penghematan biaya energi sebesar 4,3 juta rupiah per bulan, atau 51,6 juta rupiah per tahun. Estimasi biaya investasi dan periode pengembalian modal (payback

period) selama 12 tahun menunjukkan bahwa investasi ini memiliki prospek finansial yang menarik untuk dipertimbangkan.

Analisis pengurangan emisi karbon yang diharapkan menunjukkan bahwa integrasi energi surya dapat secara signifikan mengurangi dampak lingkungan, mendukung percepatan transisi menuju penggunaan energi bersih dan ramah lingkungan dalam operasi industri.

Studi ini menegaskan bahwa kombinasi optimalisasi sistem udara terkompresi dan integrasi energi surya memiliki potensi besar untuk meningkatkan efisiensi energi, mengurangi biaya operasional, dan meminimalkan dampak lingkungan di industri manufaktur kemasan farmasi. Hasil penelitian ini mendukung percepatan transisi menuju penggunaan energi bersih dan ramah lingkungan, serta berkontribusi pada pembangunan industri yang lebih berkelanjutan.

## **5.2 Saran**

Berdasarkan kesimpulan yang telah ditarik, saran berikut ditujukan kepada para pemangku kepentingan di industri pengemasan farmasi dan pihak-pihak terkait:

- **Adopsi Pendekatan Holistik dalam Manajemen Energi:** Industri harus menerapkan pendekatan holistik dalam manajemen energi yang mencakup seluruh aspek operasional, dari sistem udara terkompresi hingga penggunaan energi di berbagai proses produksi.
- **Prioritaskan Pemeliharaan Sistem Secara Teratur:** Pemeliharaan sistem yang teratur, termasuk deteksi kebocoran dan pengecekan peralatan, sangat penting untuk mempertahankan efisiensi energi dan menghindari pemborosan. Termasuk juga pemeliharaan menggunakan Machine learning, misalnya[49].
- **Manfaatkan Insentif Pemerintah untuk Energi Terbarukan:** Pemerintah menyediakan berbagai insentif untuk mendorong penggunaan energi terbarukan. Industri harus memanfaatkan insentif ini untuk mengurangi biaya investasi dan meningkatkan daya tarik ekonomi dari proyek-proyek energi terbarukan.

- **Fokus pada Peningkatan Kesadaran dan Pelatihan Karyawan:** Peningkatan kesadaran dan pelatihan karyawan tentang pentingnya efisiensi energi dan praktik-praktik terbaik dapat membantu menciptakan budaya hemat energi di seluruh organisasi.
- **Lanjutkan Penelitian dan Pengembangan:** Penelitian dan pengembangan lebih lanjut diperlukan untuk mengidentifikasi teknologi dan strategi baru yang dapat meningkatkan efisiensi energi dan keberlanjutan dalam industri pengemasan farmasi.

Dengan menerapkan saran-saran ini, industri pengemasan farmasi dapat mencapai penghematan energi yang signifikan, mengurangi dampak lingkungan mereka, dan berkontribusi pada pembangunan berkelanjutan.

