

BAB IV

PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis yang telah dilakukan mengenai penerapan ekonomi sirkular dan produksi bersih dalam pengelolaan daur ulang limbah oli B3 menjadi bahan bakar alternatif di PT. Mandala Niaga Energi, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Implementasi Prinsip-Prinsip Ekonomi Sirkular

PT. Mandala Niaga Energi telah berhasil mengimplementasikan prinsip-prinsip ekonomi sirkular secara komprehensif dalam pengelolaan limbah oli B3. Implementasi tersebut terlihat dari:

- a. **Reduce:** Seleksi ketat bahan baku oli bekas (kadar air $\leq 3\%$, *sludge* $\leq 7\%$) untuk meminimalkan limbah residu dan konsumsi energi.
- b. **Reuse:** Pemanfaatan kembali debu hasil dust collector sebagai campuran bahan bakar batubara dan penggunaan ulang air hasil olahan IPAL untuk kebutuhan pendinginan.
- c. **Recycle:** Pengolahan limbah oli menjadi *Medium Dissolved Oil* (MDO) melalui proses pirolisis dan distilasi vakum dengan efisiensi daur ulang mencapai 70%.
- d. **Recovery:** Konversi gas buang berbahaya (SO_2) menjadi FGD *gypsum* yang bernilai ekonomi untuk industri konstruksi.

- e. **Regenerate:** Pengendalian emisi gas buang di bawah baku mutu nasional ($<800 \text{ mg/Nm}^3$) dan pencegahan pencemaran tanah serta air melalui sistem pengelolaan limbah yang tertutup.

2. Penerapan Produksi Bersih

PT. Mandala Niaga Energi juga telah menerapkan prinsip produksi bersih dengan efektif, yang tercermin dari:

- a. **Efisiensi Energi dan Sumber Daya:** Penggunaan sistem sirkulasi panas, insulasi termal, dan pra-pemanasan oli untuk mengurangi konsumsi energi.
- b. **Minimasi Limbah dan Emisi:** Pengolahan semua residu proses (debu, sludge, gypsum) menjadi produk bernilai guna, sehingga mendekati prinsip *zero waste*.
- c. **Pengendalian Polusi:** Integrasi teknologi pengendalian pencemaran seperti scrubber, dust collector, dan IPAL domestik untuk memastikan emisi dan limbah cair memenuhi standar lingkungan.
- d. **Kepatuhan Regulasi:** Seluruh fasilitas dan proses operasional memenuhi peraturan lingkungan hidup, termasuk Permen LHK No. 6 Tahun 2021 tentang Pengelolaan Limbah B3.

Dengan demikian, PT. Mandala Niaga Energi tidak hanya berhasil mengubah limbah B3 menjadi produk energi bernilai ekonomi (MDO), tetapi juga menciptakan model bisnis yang berkelanjutan, ramah lingkungan, dan menguntungkan secara finansial.

4.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan tersebut, maka peneliti memberikan beberapa saran yang dapat dijadikan pertimbangan bagi perusahaan maupun penelitian selanjutnya:

1. Bagi PT Mandala Niaga Energi

- a. Perusahaan perlu meningkatkan kualitas teknologi, terutama pada sistem pengendalian emisi gas buang dan pengolahan air limbah agar hasilnya sesuai dengan standar lingkungan internasional.
- b. Diperlukan diversifikasi produk turunan selain MDO, seperti pelumas daur ulang atau bahan kimia industri, untuk memperkuat stabilitas bisnis dan memperluas rantai nilai ekonomi sirkular.
- c. Perusahaan disarankan untuk memberikan pelatihan dan sertifikasi kepada tenaga kerja terkait pengelolaan limbah B3 agar pengoperasian lebih profesional dan aman.
- d. Program tanggung jawab sosial (CSR) berbasis lingkungan perlu ditingkatkan dengan melibatkan masyarakat sekitar, baik melalui edukasi maupun pemberdayaan, agar tercipta hubungan yang harmonis.

2. Bagi Pemerintah

- a. Pemerintah diharapkan memberikan dukungan berupa regulasi yang lebih mendukung inovasi ekonomi sirkular, termasuk insentif fiskal bagi perusahaan yang berhasil mengurangi dampak lingkungan melalui teknologi daur ulang.

- b. Perlu adanya pengawasan yang konsisten terhadap perusahaan pengelola limbah B3 untuk memastikan seluruh proses berjalan sesuai ketentuan hukum dan baku mutu lingkungan

3. Bagi Peneliti Selanjutnya

- a. Disarankan untuk memperluas penelitian dengan pendekatan kuantitatif, misalnya menghitung secara detail efisiensi biaya, potensi pengurangan emisi, serta dampak kesehatan masyarakat dari penerapan ekonomi sirkular.
- b. Penelitian lanjutan juga dapat mengkaji aspek *life cycle cost* dan *carbon footprint* agar diperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai dampak jangka panjang dari pengelolaan limbah oli B3 menjadi bahan bakar alternatif.