

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Desain konsep keberlanjutan dalam manufaktur peleburan logam aluminium melalui integrasi pemanfaatan panas buangan menunjukkan bahwa sistem ini merupakan solusi yang sangat efektif terlihat dalam tabel 5.1 dan 5.2. Desain ini memanfaatkan keunggulan dari kedua teknologi untuk meningkatkan efisiensi energi dan mengurangi emisi karbon. Pemanfaatan panas buang dengan memaksimalkan penggunaan energi panas yang dihasilkan dari proses produksi, sementara ketergantungan pada bahan baku baru, sehingga mengurangi konsumsi sumber daya dan emisi CO₂ terlihat dalam tabel 5.3. Integrasi ini juga meningkatkan keberlanjutan operasional dan memberikan stabilitas pasokan energi dalam proses produksi. Oleh karena itu, sistem integrasi pemanfaatan panas buang merupakan langkah strategis yang mendorong manufaktur menuju arah yang lebih hijau dan efisien, serta menjawab tantangan energi saat ini dengan mempersiapkan masa depan yang lebih berkelanjutan. Selain itu, dengan fokus pada dekarbonisasi atau pengurangan emisi karbon, penelitian ini menekankan peran penting yang dapat dimainkan oleh teknologi daur ulang dan pemulihan energi dalam meminimalkan jejak karbon di industri manufaktur.

Penelitian ini menemukan bahwa sistem *hybrid* yang mengintegrasikan listrik PLN dengan energi terbarukan dari panel surya, serta memanfaatkan *waste heat recovery* (WHR), dapat secara signifikan mengurangi ketergantungan pada energi fosil, meningkatkan efisiensi energi, dan menurunkan biaya operasional. Simulasi kombinasi energi menunjukkan bahwa penggunaan WHR dan energi terbarukan mampu mengurangi emisi karbon dan menghasilkan penghematan terlihat dalam tabel 5.2. Selain itu, penerapan WHR mendukung konsep ekonomi sirkular dengan memanfaatkan energi limbah untuk proses produksi.

Tabel 5. 1 Hasil Efisiensi Untuk Energi Gas

Efficiency LNG			
Item	LNG Consumption/Month		Efficiency
	Before/Month	Aftere/Month	
MMBTU	154.72	54.93	64.50%
kWh/pcs	0.46	0.19	59.05%
Cost	27,474,155.44	9,754,492.89	64.50%

Tabel 5. 2 Efisiensi Untuk Pemakaian Listrik

Efficiency Electric			
Item	Electric Consumption/Month		Efficiency
	Before/Month	Aftere/Month	
kWH	3,348.00	2,343.83	29.99%
Cost	3,873,035.21	2,711,394.57	29.99%

Tabel 5. 3 Hasil Penurunan Emisi

Hasil Emisi			
Item	Electric Consumption/Month		Efficiency
	Before/Month	Aftere/Month	
T-Co2 (LNG)	8.49	3.02	64.50%
Cost	27,474,155.44	9,754,492.89	64.50%
T-Co2 (Electric)	2.91	2.04	29.99%
Cost	3,873,035.21	2,711,394.57	29.99%
Total T-Co2	11.41	5.05	55.69%
Cost	31,347,190.65	12,465,887.46	60.23%

5.2 Saran

Adapun saran yang dapat penulis berikan terhadap penelitian kedepannya adalah sebagai berikut:

1. Untuk arahan penelitian di masa depan, konsep pemanfaatan panas buang dan daur ulang *scrap* perlu dikembangkan lebih lanjut dengan mempertimbangkan kemajuan teknologi dan standar industri. Selain itu, fokus harus diberikan pada optimalisasi aspek teknis dari sistem ini dan integrasinya dengan teknologi manufaktur pintar [21] untuk meningkatkan efisiensi sumber daya dan keamanan operasional di lingkungan manufaktur sepeda motor.
2. Arahan untuk penelitian di masa depan termasuk pengembangan inovasi teknologi penyimpanan panas yang lebih efisien, integrasi yang lebih dalam dengan energi terbarukan, dan penerapan sistem ini pada berbagai proses manufaktur yang berbeda untuk memperluas manfaat ekonomis dan lingkungan yang lebih besar.