

BAB I

PENDAHULUAN

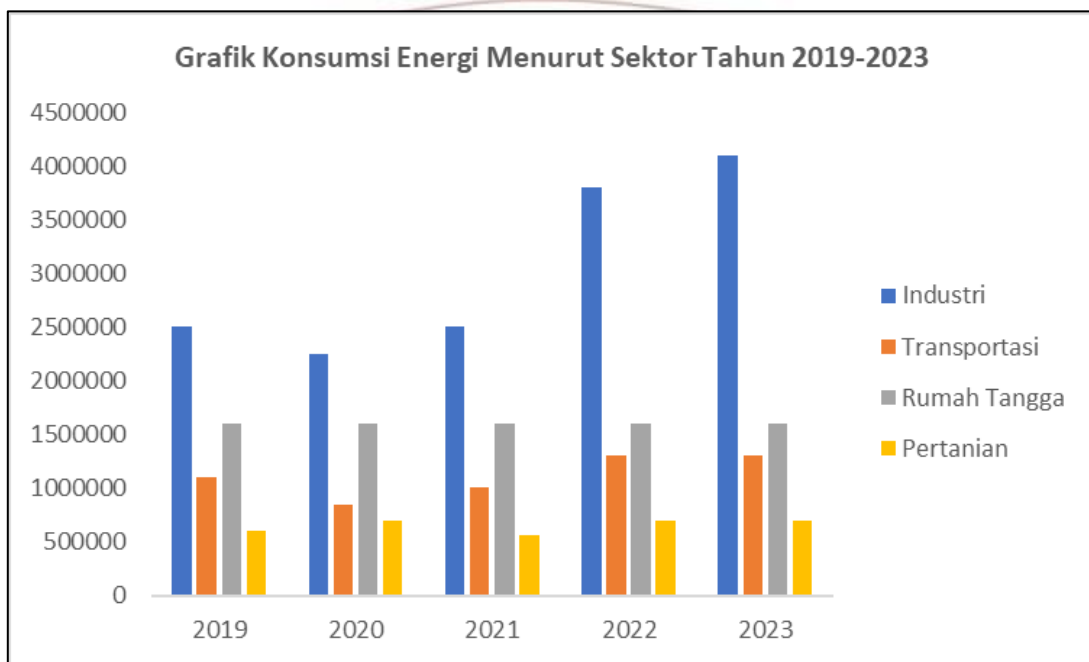
Bab ini membahas tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan pelaksanaan, batasan masalah, dan sistematika penulisan dari laporan penelitian.

1.1 Latar Belakang

Perkembangan dunia saat ini diiringi dengan peningkatan populasi, peningkatan konsumsi, industrialisasi, namun membuat menipisnya sumber daya alam serta polusi dan perubahan iklim. Hal tersebut membuat konsep berkelanjutan (*Sustainability*) menjadi isu yang hangat di berbagai sektor tak terkecuali di sektor industri manufaktur (Bulkeley & Betsill, 2005). Menurut US Environmental Protection Agency (US EPA), *sustainable manufacturing* merupakan proses pembuatan produk manufaktur melalui proses ekonomis dimana dapat meminimasi dampak lingkungan yang ditimbulkan serta berpartisipasi menjaga kelestarian energi dan sumber daya alam.

Terdapat beberapa poin yang penting dalam sistem produksi masa depan yaitu *triple sustainability objective* meliputi lingkungan, ekonomi, dan sosial (Bulkeley & Betsill, 2005). Kesadaran akan isu lingkungan dan sosial meningkat sehingga perusahaan harus mempertimbangkan aspek keberlanjutan pada proses operasi mereka (Kumar & Mathiyazhagan, 2020). Perusahaan dituntut untuk meningkatkan dan mengembangkan hasil produksinya agar dapat bersaing dengan perusahaan lain dimana hal ini membuat pemakaian energi dan sumber daya meningkat, yang kemudian berujung pada peningkatan timbulan limbah (Alif Dian et al., 2023.)

Namun, upaya untuk mencapai tujuan keberlanjutan global ini dihadapkan pada tantangan yang nyata dan mendesak, terutama dari sektor industri yang mengalami pertumbuhan pesat ditunjukkan dengan konsumsi energi sektor industri yang tiap tahun makin meningkat. Pemakaian sumber daya energi secara sektoral terbagi ke dalam sejumlah sektor, antara lain pertanian, transportasi, jasa dunia usaha, industri, sektor domestik dan sektor yang lain (Tang, 2017). Berikut merupakan grafik konsumsi energi di Indonesia tahun 2019-2023.



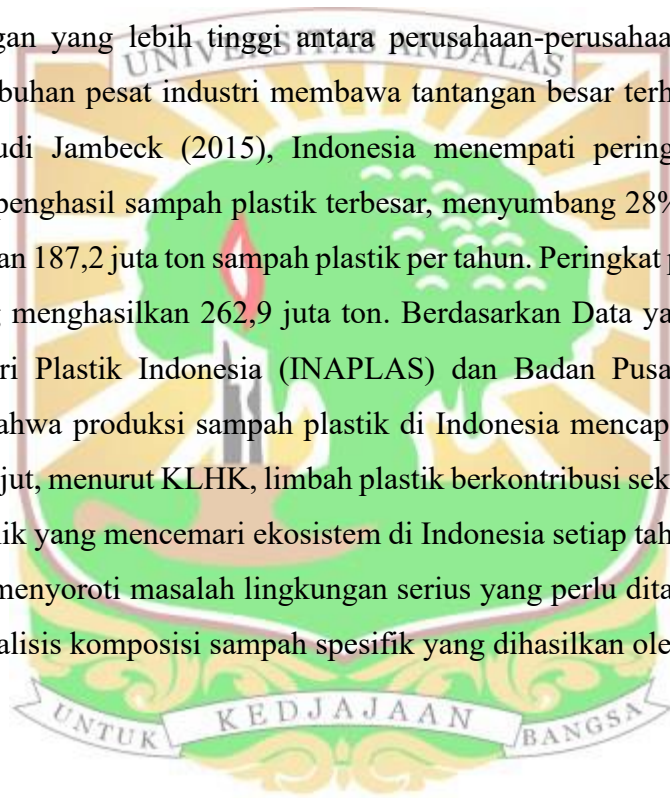
Gambar 1.1 Grafik Konsumsi Energi Menurut Sektor di Indonesia Tahun 2019- 2023

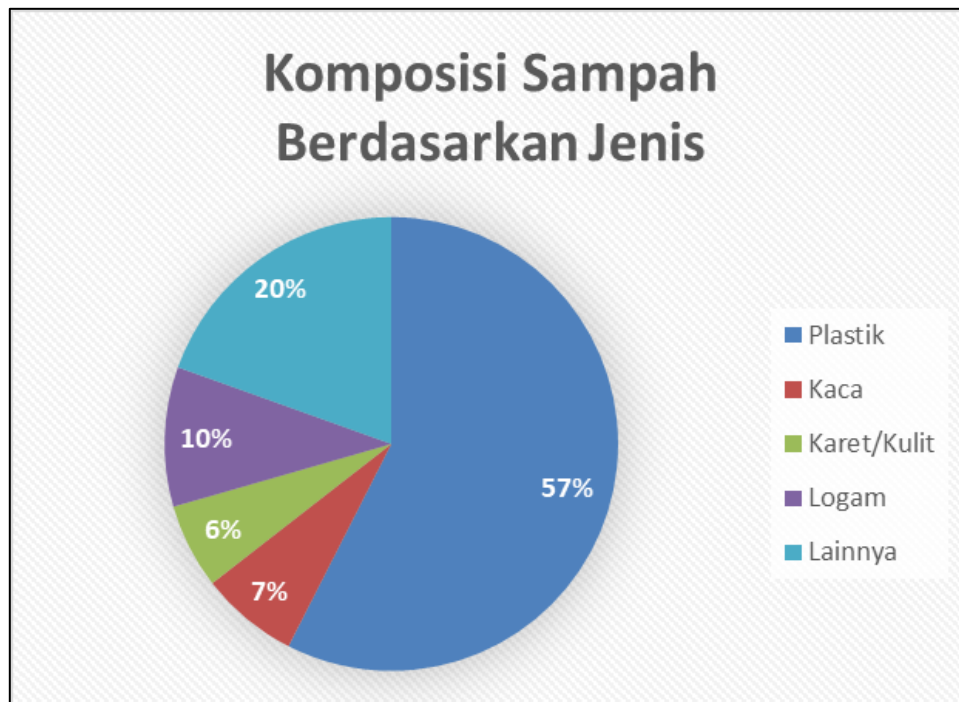
(Sumber: Badan Pusat Statistik Indonesia, 2023)

Berdasarkan **Gambar 1.1**, industri merupakan sektor dengan konsumsi energi tertinggi. Energi adalah sumber daya pemasukan yang menunjang proses produksi pada industri manufaktur. Ketika sektor industri tumbuh pesat dan memproduksi lebih banyak, mereka pasti membutuhkan energi yang lebih besar. Energi sebagai sumber daya alam dimanfaatkan sebaik-baiknya untuk memajukan kesejahteraan masyarakat dan dikelola sesuai dengan prinsip pembangunan berkelanjutan. Pembangunan

yang berwawasan ekologis menjadi dasar untuk mencapai keberlanjutan (Zuldareva, 2017).

Asosiasi Industri Plastik Indonesia (INAPLAS) memperkirakan pertumbuhan rata-rata sebesar 6% di industri plastik akan terus terjadi hingga tahun 2030. Hal itu disebabkan kebutuhan plastik nasional mencapai 5.290 metrik ton pada 2020. Angka tersebut akan meningkat 30,92% pada 2025 menjadi 6.986 metrik ton (Gunawan & Ferdhian, 2022). Pertumbuhan penggunaan sampah secara langsung menciptakan tingkat persaingan yang lebih tinggi antara perusahaan-perusahaan di industri ini. Namun, pertumbuhan pesat industri membawa tantangan besar terhadap lingkungan. Berdasarkan studi Jambeck (2015), Indonesia menempati peringkat kedua dunia sebagai negara penghasil sampah plastik terbesar, menyumbang 28% dari total global atau setara dengan 187,2 juta ton sampah plastik per tahun. Peringkat pertama ditempati oleh Cina, yang menghasilkan 262,9 juta ton. Berdasarkan Data yang diperoleh dari Asosiasi Industri Plastik Indonesia (INAPLAS) dan Badan Pusat Statistik (BPS) menunjukkan bahwa produksi sampah plastik di Indonesia mencapai 64 juta ton per tahun. Lebih lanjut, menurut KLHK, limbah plastik berkontribusi sekitar 60% dari total sampah anorganik yang mencemari ekosistem di Indonesia setiap tahunnya. Tingginya angka tersebut menyoroti masalah lingkungan serius yang perlu ditangani, khususnya dengan menganalisis komposisi sampah spesifik yang dihasilkan oleh industri.





Gambar 1.2 Grafik Komposisi Sampah Berdasarkan Jenis Sampah Tahun 2024
(Sumber: KLHK, 2023)

Berdasarkan **Gambar 1.2**, sampah plastik merupakan komposisi paling besar yakni sekitar 57 % dari total sampah anorganik yang mencemari lingkungan. Limbah plastik yang tidak terkelola dengan baik berkontribusi pada berbagai permasalahan lingkungan, seperti pencemaran tanah akibat mikroplastik (Gunawan & Ferdhian, 2022), pencemaran air oleh bahan kimia berbahaya dari plastik, serta emisi karbon yang dihasilkan selama proses produksi dan pengolahan limbah plastik. Oleh karena itu, perlu adanya perusahaan atau badan usaha yang mengimplementasikan model Ekonomi Sirkular (*Circular Economy*) untuk menggantikan model ekonomi linear (Ambil-Buat-Buang) sehingga tercapai tujuan *zero waste* yang berkelanjutan.

Gilplas Sumbar merupakan badan usaha yang secara aktif memerangi krisis limbah plastik di Sumatera Barat. Gilplas Sumbar merupakan badan usaha yang berfokus pada upaya daur ulang mekanik untuk mengolah sampah plastik menjadi cacah plastik. Gilplas Sumbar berlokasi di Jl. By Pass, Batipuah Panjang, Kec. Koto

Tengah, Kota Padang. Proses produksi di Gillpas Sumbar terdiri dari proses pembelian dan penimbangan, proses sortir dan penimbangan, proses penggilingan, proses penyaringan hasil penggilingan, proses pengeringan, dan proses penyimpanan ke gudang. Pada proses pembelian dan penimbangan, limbah plastik yang akan diolah dibeli dari berbagai sumber, seperti industri, rumah tangga, atau pengumpul limbah. Setelah itu, limbah plastik tersebut ditimbang untuk menentukan berat total yang akan diproses. Pada proses sortir dan penimbangan, limbah plastik yang telah ditimbang kemudian disortir berdasarkan jenis plastik dan kondisi fisiknya (bersih atau kotor). Plastik yang tidak sesuai atau terkontaminasi akan dipisahkan. Pada proses penggilingan, limbah plastik yang telah disortir kemudian digiling menjadi ukuran yang lebih kecil menggunakan mesin *shradet*. Pada proses penyaringan, hasil potongan plastik kemudian disaring untuk menghilangkan kotoran, debu, dan partikel asing lainnya. Proses ini bisa melibatkan penggunaan air tawar dan air garam. Pada proses pengeringan, potongan plastik yang masih mengandung kelembapan akan dikeringkan menggunakan mesin sentris diesel dan panas matahari. Proses ini penting untuk menghilangkan sisa-sisa air yang dapat mempengaruhi kualitas biji plastik yang dihasilkan. Pada proses penyimpanan ke gudang, biji plastik ditimbang dan disimpan di gudang. Proses ini juga mencakup pengemasan biji plastik untuk distribusi.



Gambar 1.3 Sortir dan Penimbangan



Gambar 1.4 Penggilingan Basah



Gambar 1.5 Penyaringan Hasil Penggilingan



Gambar 1.6 Pengeringan dengan Mesin Sentrif Diesel



Gambar 1.7 Pengeringan dengan Panas Matahari

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan pendiri Gilplas Sumbar, target produksi yang telah ditetapkan sebanyak 3 ton biji plastik dalam sehari. Terdapat permasalahan pemborosan berupa *defect* atau cacat pada biji plastik. Cacat yang terjadi pada biji plastik dapat diidentifikasi pada saat proses pemilahan dan penyaringan hasil penggilingan. Pada proses pemilahan, terjadi penyortiran antara plastik yang bisa

diproses ke penggilingan dan plastik yang terkontaminasi dengan partikel-partikel lain yang menyebabkan plastik tersebut menjadi *defect* atau residu. Pada proses penyaringan, hasil penggilingan akan direndam di dalam air tawar dan air garam. Cacah plastik yang mengapung akan diambil dan cacah plastik yang tidak mengapung akan menjadi *defect* atau residu. Berdasarkan perhitungan data historis dari pemilik usaha dan pengukuran secara langsung, *defect* atau residu tersebut rata-rata terjadi sebanyak 44%. Berikut adalah data *defect* atau residu selama proses produksi cacah plastik di Gilplas Sumbar.

Tabel 1.1 Data *Defect* atau Residu di Gilplas Sumbar

Residu	Rata-rata	%
Input pemilahan	1013.35	39%
Output Pemilahan	618.8944	
Input Penggilingan	3166.33	5%
Output Penggilingan	3001.67	
Total		44%

Produk cacah plastik yang bagus merupakan cacah plastik yang memiliki kerapatan yang kecil sehingga mengapung ketika direndam di air. Sedangkan, residu yang terjadi disebabkan karena plastik terkontaminasi dengan partikel-partikel lain sehingga kerapatan atau densitasnya menjadi besar. Gambar perbandingan produk dan *defect* dapat dilihat pada **Gambar 1.8** dan **Gambar 1.9**.



Gambar 1.8 Produk



Gambar 1.9 Defect

Permasalahan pemborosan lain yang terjadi pada rantai produksi dari hasil observasi seperti penumpukan barang yang tidak teratur, banyak waktu menganggur, gerakan operator yang tidak efektif, dan masalah pemborosan lainnya. Tantangan lainnya yang dialami oleh Gilplas Sumbar yaitu berhubungan dengan masalah lingkungan. Limbah terdiri dari limbah padat, limbah cair, dan limbah gas. Air digunakan pada proses penggilingan dan penyaringan. Air sisa dari proses tersebut

menjadi limbah yang mencemari lingkungan sekitar. Limbah padat berupa biji plastik yang berasal dari produk cacat yang tidak dapat dimanfaatkan lagi. Limbah ini diletakkan sembarangan di area produksi yang juga mengakibatkan masalah lingkungan. Limbah gas berupa gas Karbon Dioksida (CO_2) berasal dari penggunaan mesin *shradet* untuk menggiling sampah plastik. Karbon dioksida (CO_2) adalah salah satu gas rumah kaca (GRK) yang berperan dalam pemanasan global dan perubahan iklim, serta berpotensi menimbulkan dampak negatif terhadap kesehatan manusia (Alif Dian et al., 2023.). Tantangan lainnya datang dari pekerja. Penggunaan alat tradisional dan mesin yang berat dapat memberikan potensi bahaya bagi operatornya. Kondisi lingkungan kerja seperti sampah berserakan dimana-mana serta suara bising dari mesin juga dapat mempengaruhi kesehatan karyawan yang bekerja di lantai produksi Gilplas Sumbar. Menurut Imania (2020), kondisi kesehatan karyawan memiliki dampak terhadap tingkat produktivitas mereka dalam bekerja. Sementara itu, menurut Sedarmayanti (2018), kesehatan karyawan yang kurang baik dapat menyebabkan meningkatnya tingkat absensi serta menurunnya produktivitas kerja. Selain kesehatan, produktivitas pekerja juga dipengaruhi oleh kedisiplinan pekerja. Berdasarkan masalah yang telah ditemukan pada observasi awal tersebut, banyaknya pemborosan yang terjadi dapat dikurangi dengan penerapan *lean manufacturing*. Pendekatan ini dapat mengidentifikasi aktivitas serta meminimalisir pemborosan dengan perbaikan yang berkelanjutan. Masalah lingkungan berupa perubahan iklim memiliki dampak yang serius bila tidak segera di atasi. Oleh karena itu, perlu dilakukan identifikasi mendalam terhadap limbah-limbah proses produksi Gilplas Sumbar yang berkontribusi terhadap perubahan iklim. Masalah sosial pada pekerja juga perlu dilakukan dengan mengidentifikasi aspek sosial pada pekerja. Dengan demikian, masalah penurunan produktivitas dapat di atasi.

Lean Manufacturing adalah pendekatan yang berfokus pada pengurangan pemborosan dalam proses produksi untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas. Metode ini telah diterapkan secara luas di berbagai industri untuk mengidentifikasi dan mengeliminasi aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah. Salah satu alat utama

dalam *Lean Manufacturing* adalah *Value Stream Mapping* (VSM), yang memetakan aliran material dan informasi dalam proses produksi (Alif Dian et al., 2023). Namun, VSM tradisional memiliki keterbatasan karena hanya berfokus pada aspek ekonomi dan sering mengabaikan dampak lingkungan dan sosial. Dalam konteks keberlanjutan, pendekatan ini tidak cukup untuk mengatasi tantangan yang dihadapi industri saat ini. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan metode yang dapat mengevaluasi kinerja keberlanjutan (Roosen & Pons, 2013).

Sustainable Value Stream Mapping (Sus-VSM) adalah pengembangan dari VSM tradisional dengan menambahkan metrik keberlanjutan yang mencakup aspek ekonomi, lingkungan, dan sosial. Metode ini memungkinkan perusahaan untuk memvisualisasikan dan menilai kinerja keberlanjutan dalam proses manufaktur. Dengan Sus-VSM, perusahaan dapat mengidentifikasi pemborosan tidak hanya dari segi efisiensi produksi tetapi juga dari dampak lingkungannya, seperti konsumsi energi dan emisi, serta aspek sosial, seperti kondisi kerja dan kesejahteraan karyawan (Gunawan & Ferdhian, 2022).

Konsep keberlanjutan (*Sustainability*) dapat diterapkan pada *lean manufacturing*. Hal ini sudah dilakukan oleh para peneliti sebelumnya dan terbukti dapat meningkatkan produktivitas. Misalnya, menurut penelitian yang dilakukan oleh (Hartini et al., 2021) didapatkan bahwa dengan penerapan *sustainable lean manufacturing* pada industri tersebut dapat meningkatkan efisiensi dan produktivitas pada dimensi ekonomi, lingkungan, dan sosial. Dari dimensi ekonomi dan lingkungan, penerapan *sustainable lean manufacturing* mengurangi waktu *set-up*, mengurangi konsumsi material yang berdampak pada penurunan biaya produksi. Begitupun kinerja dimensi sosial meningkat seiring dengan peningkatan kepuasan, kesehatan, dan pelarihan pekerja. Hal ini juga didukung oleh penelitian lain yang dilakukan oleh (Jayanth et al., 2020) dan (Kamble et al., 2020), yang mengatakan bahwa 90% perusahaan yang menerapkan konsep *lean manufacturing* dapat meningkatkan

produksi secara signifikan dan berhasil menurunkan biaya produksi, dan meningkatkan profitabilitas mereka.

Berdasarkan latar belakang tersebut, perlu dilakukan pengkajian dengan menggabungkan dua konsep, yaitu *lean manufacturing* dan *sustainability* pada Badan Usaha Gilplas Sumbar. Dalam hal ini akan diterapkan *Sustainable Value Stream Mapping* (Sus-VSM) untuk mengevaluasi produktivitas berdasarkan aktivitas bernilai tambah dan tidak bernilai tambah dengan penggabungan indikator lingkungan dan sosial. Tiap dimensi pada *Sustainable Value Stream Mapping* akan memiliki matriks yang akan dihitung dan dianalisis. Penerapan Sus-VSM di industri plastik dapat membantu mengidentifikasi area yang memerlukan pengurangan dampak pemborosan untuk mencapai proses produksi yang berkelanjutan.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan di atas, maka perumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana mengidentifikasi pemborosan (*waste*) dominan dan merancang sistem untuk mengurangi dampak pemborosan pada proses pengolahan plastik di Gilplas Sumbar dengan menggunakan pendekatan *Sustainable* dan *Lean Manufacturing*?
2. Bagaimana perbandingan antara kondisi aktual dan kondisi setelah pengurangan dampak?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan permasalahan, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengidentifikasi pemborosan (*waste*) pada proses pengolahan limbah plastik di Gilplas Sumbar dan penyebabnya.
2. Merancang sistem untuk mengurangi dampak keberlanjutan yang signifikan pada proses pengolahan limbah plastik di Gilplas Sumbar.
3. Membandingkan kondisi aktual dan kondisi setelah pengurangan.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Penelitian dilakukan pada sistem pengolahan limbah plastik di Gilplas Sumbar.
2. Penelitian ini hanya dilakukan hingga tahapan usulan pengurangan dampak saja.
3. Pengurangan dampak yang dirancang berfokus pada penanganan hasil dari pemborosan (*waste*) dominan saja.

1.5 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan laporan penelitian Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang dari penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, serta sistematika penulisan dari laporan penelitian.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini menjelaskan teori-teori yang memiliki hubungan dengan topik penelitian Tugas Akhir yang nanti digunakan sebagai dasar penyelesaian penelitian. Teori-teori diperoleh dari berbagai sumber seperti buku, jurnal terkini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan langkah-langkah dalam melakukan penelitian yang terdiri dari studi pendahuluan, pemilihan metode, pengumpulan data, pengolahan data, tahapan studi, dan pembahasan.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini membahas evaluasi cakupan aktivitas dalam sistem produksi pengolahan limbah plastik di Gilplas Sumbar dengan fokus pada identifikasi pemborosan yang menghambat penerapan *Sustainable Lean Manufacturing* secara optimal serta dampaknya terhadap aspek ekonomi, sosial, dan lingkungan. Analisis pemborosan akan dilakukan menggunakan metode *Sustainable Value Stream Mapping*.

BAB V ANALISIS

Bab ini menyajikan rekomendasi perbaikan dengan menerapkan *Future State Sustainable Value Stream Mapping* guna mengurangi pemborosan dalam aktivitas sistem produksi pengolahan limbah plastik di Gilplas Sumbar, sejalan dengan konsep *Sustainable Lean Manufacturing*.

BAB VI PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan berdasarkan hasil penelitian dan saran yang diperlukan untuk penelitian selanjutnya.