

BAB I

PENDAHULUAN

Bab ini berisikan latar belakang dari penelitian yang dilakukan, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah yang ada dalam penelitian, dan sistematika penulisan dari penelitian

1.1 Latar Belakang

Peternakan merupakan salah satu sektor yang memegang peran penting dalam produksi bahan pangan di Indonesia. Berbagai macam usaha peternakan yang dikembangkan seperti peternakan sapi, kerbau, domba, ayam, bebek, maupun ikan. Kebutuhan akan bahan pangan dari hasil peternakan seperti daging, susu, maupun telur di Indonesia menunjukkan nilai yang cukup signifikan setiap tahunnya (Widianingrum & Septio, 2023). Peternakan Indonesia dari tahun ke tahun mengalami perkembangan seiring dengan tuntutan permintaan pasar dan meningkatnya kesadaran gizi masyarakat (Santoso, 2022).

Perkembangan sektor peternakan tersebut juga mendorong industri untuk menerapkan prinsip keberlanjutan (*sustainability*) dalam proses produksinya. Peningkatan aktivitas produksi dapat berdampak pada penggunaan sumber daya alam dan lingkungan sehingga perusahaan perlu memperhatikan keseimbangan antara pertumbuhan ekonomi, lingkungan, serta sosial (Hartini et al., 2022). Konsep *sustainable manufacturing* dapat diterapkan sebagai salah satu pendekatan dalam mewujudkan proses produksi yang lebih berkelanjutan. Hal penting yang perlu dipertimbangkan untuk sistem produksi di masa depan yaitu *triple sustainability objective* yang meliputi aspek ekonomi, lingkungan, dan sosial sebagai dasar dalam menilai keberlanjutan sistem produksi (Hartini et al., 2022).

Pertumbuhan sektor peternakan di Provinsi Sumatra Barat mendorong peningkatan kebutuhan produksi pakan ternak untuk memenuhi permintaan industri

peternakan. Berdasarkan data populasi peternakan unggas di Provinsi Sumatra Barat periode 2022–2025, jumlah populasi menunjukkan tren yang berfluktuasi. Pada tahun 2022 populasi unggas mencapai 85.653.175 ekor, kemudian mengalami penurunan menjadi 75.891.033 ekor pada tahun 2023. Selanjutnya, populasi kembali meningkat menjadi 79.553.998 ekor pada tahun 2024 dan mencapai 85.412.734 ekor pada tahun 2025, hampir menyamai jumlah populasi pada tahun 2022. Secara umum, kondisi tersebut menunjukkan bahwa sektor peternakan unggas di Provinsi Sumatra Barat terus berkembang sehingga kebutuhan terhadap pakan ternak tetap tinggi untuk mendukung kegiatan produksi. Perkembangan populasi peternakan unggas di Provinsi Sumatra Barat periode 2022–2025 dapat dilihat pada **Gambar 1.1**.



Gambar 1.1 Data Peternakan Sumatra Barat

Sumber: (Badan Pusat Statistik, 2025)

Berdasarkan data peternakan sumatra barat membuka peluang besar bagi beberapa industri. Salah satu industri yang mendukung kebutuhan peternakan adalah industri manufaktur pakan ternak. Industri pakan ternak merupakan usaha yang cukup menjanjikan dalam upaya menjaga suplai asupan gizi bagi hewan ternak. Produksi pakan ternak yang bernutrisi dan sesuai dengan kebutuhan hewan ternak menjadi salah satu faktor penentu keberhasilan (Sayoga, 2022). Berdasarkan data BPS RI (2025) produksi pakan ternak Indonesia tumbuh pesat dengan 110 pabrik berkapasitas 30 juta ton per tahun. Industri manufaktur pakan ternak

mengalami kendala dalam proses produksi yang tinggi sehingga mengakibatkan pemborosan yang melibatkan aspek sosial, ekonomi, dan lingkungan (Aini, 2023).

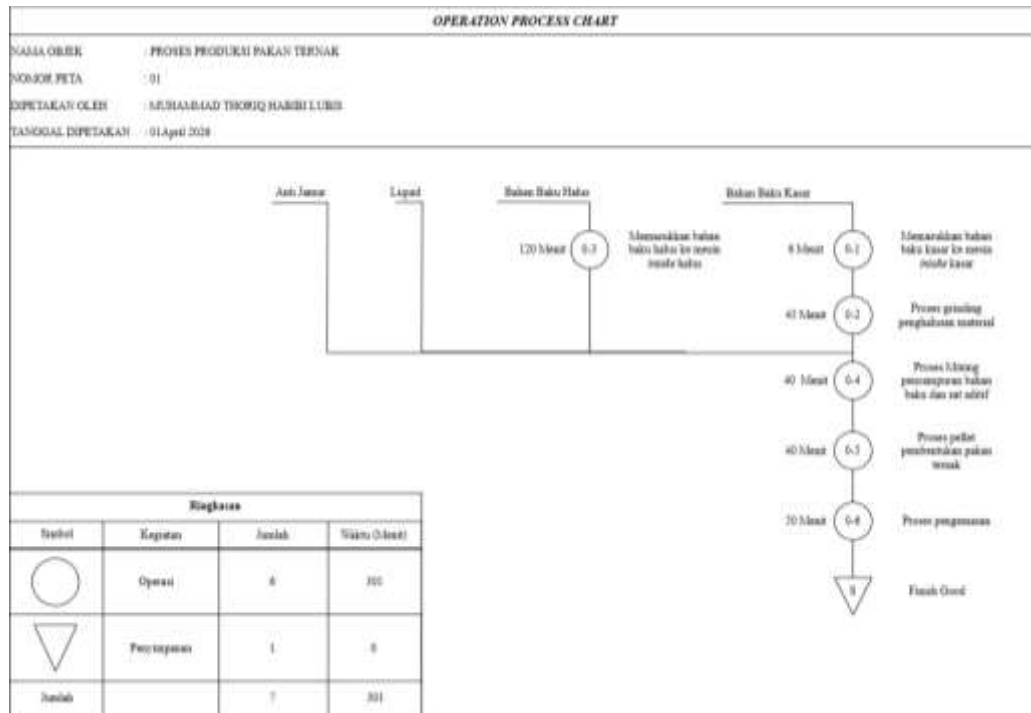
Selain dari sisi populasi peternakan, kondisi industri manufaktur nasional secara umum turut menjadi indikator penting dalam melihat dinamika sektor produksi di Indonesia, termasuk industri pengolahan pakan ternak di dalamnya. Salah satu indikator yang lazim digunakan untuk mengukur tingkat kesehatan aktivitas manufaktur adalah *Purchasing Managers' Index* (PMI), yang dirilis setiap bulan oleh S&P Global. PMI disusun dari lima komponen, yaitu pesanan baru, output produksi, ketenagakerjaan, waktu pengiriman pemasok, dan stok pembelian, dengan angka di atas 50 menandakan ekspansi sektor manufaktur, sementara angka di bawah 50 menandakan kontraksi (S&P Global, n.d.). Sepanjang periode 2012–2026, PMI manufaktur Indonesia rata-rata berada di level 50,12, dengan titik tertinggi sepanjang sejarah sebesar 57,2 pada Oktober 2021 dan titik terendah sebesar 27,5 pada April 2020 akibat pandemi Covid-19 (Trading Economics, 2026). Perkembangan PMI manufaktur Indonesia pada sejumlah periode penting dapat dilihat pada **Tabel 1.1**.

Tabel 1.1 Nilai PMI Manufaktur Indonesia 2020-2026

Periode	Nilai PMI	Kondisi	Keterangan
April 2020	27,5	Kontraksi Tajam	Titik Terendah sepanjang sejarah survei akibat pandemi Covid-19
April 2021	54,6	Ekspansi	Rekor tertinggi, pemulihan permintaan pasca pandemi
Oktober 2021	57,2	Ekspansi	Titik tertinggi sepanjang sejarah survei PMI Indonesia
September 2023	52,3	Ekspansi	Bagian dari periode keberlanjutan
Desember 2023	52,2	Ekspansi	Ekspansi 28 bulan berturut-turut
April 2025	46,7	Kontraksi	Penurunan tertajam setelah 4 tahun
April 2026	49,1	Kontraksi	Titik terendah dalam 10 bulan
Mei 2026	50	Stabil	Kondisi pabrik relatif stabil
Juni 2026	56,9	Kontraksi	Kontraksi pada tahun yang sama
Juli 2026	50,2	Ekspansi	Tertinggi sejak Februari 2026

Salah satu perusahaan pakan ternak yang dapat memenuhi kebutuhan peternakan yaitu PT XYZ. Perusahaan ini berperan besar dalam menyediakan pakan berkualitas untuk unggas, sapi, dan ikan, dengan skala produksi yang tinggi dan kompleksitas proses yang menuntut efisiensi. PT XYZ adalah perusahaan yang bergerak di bidang produksi pakan ternak berkualitas tinggi.

Fokus utama operasional pabrik ini adalah memproduksi berbagai jenis pakan ternak, termasuk *mash*, *pellet*, dan *crumble* yang dibutuhkan oleh industri peternakan, terutama ayam dan itik. Kapasitas produksi mencapai sekitar 30.000 ton pakan per bulan, didukung oleh fasilitas produksi modern dan tenaga kerja terlatih untuk memastikan kualitas produk yang stabil dan memenuhi permintaan pasar. Dari beberapa jenis pakan yang diproduksi tersebut, penelitian ini difokuskan pada produk *pellet*. Pemilihan produk *pellet* sebagai objek penelitian didasarkan pada dominasi jumlah produksinya dibandingkan produk *mash* dan *crumble*. Berdasarkan data produksi bulan Januari 2026, jumlah produksi *pellet* mencapai 114.500 karung atau sebesar 58,33% dari total produksi 196.300 karung. Sementara itu, produksi *crumble* sebesar 49.000 karung atau 24,96%, dan *mash* sebesar 32.800 karung atau 16,71%. Dominannya produksi *pellet* menunjukkan bahwa produk ini memiliki kontribusi paling besar terhadap aktivitas produksi perusahaan, sehingga setiap pemborosan, hambatan proses, maupun ketidakefisienan yang terjadi pada aliran produksinya berpotensi memberikan dampak yang lebih besar terhadap kinerja operasional. Oleh karena itu, produk *pellet* dipilih sebagai fokus penelitian untuk mengidentifikasi pemborosan serta mengevaluasi kinerja keberlanjutan proses produksi secara lebih representatif terhadap aktivitas utama perusahaan. Proses produksi *pellet* dinilai mampu memberikan gambaran yang lebih menyeluruh terhadap kondisi aliran produksi sehingga sesuai dalam mengevaluasi pemborosan dan kinerja keberlanjutan pada perusahaan. Berdasarkan pemilihan objek tersebut, alur proses produksi tersebut dapat dilihat pada **Gambar 1.2**.



Gambar 1.2 Alur Produksi *Pellet* PT. XYZ

Sumber: PT XYZ

Alur produksi *pellet* pada dasarnya merupakan rangkaian proses yang terintegrasi untuk mengubah bahan baku menjadi pakan siap konsumsi dengan mutu terjamin. Tahap pertama dimulai dari penerimaan bahan baku utama seperti jagung kuning, *palm karnel meal*, bungkil kedelai, tepung ikan, serta premiks vitamin dan mineral. Bahan-bahan ini kemudian melalui proses pembersihan dan pengeringan agar kadar air sesuai standar serta bebas dari kontaminan.

Proses produksi *pellet* diawali dengan tahap *intake* bahan baku kasar, lalu dilakukan penggilingan (*grinding*) untuk memperkecil ukuran partikel sehingga mudah tercampur. Setelah itu, semua bahan diformulasikan sesuai kebutuhan nutrisi ternak dan dicampur secara homogen dalam proses *mixing*. Proses selanjutnya yaitu proses *pelleting*, campuran akan dipadatkan melalui mesin *pellet* menjadi *pellet* yang efisien dan mudah dikonsumsi. *Pellet* kemudian melalui *cooling* agar tidak lembab, dan diakhiri dengan *packing* supaya awet serta siap didistribusikan. Seluruh proses menjamin pakan berkualitas, aman, dan sesuai standar gizi untuk mendukung produktivitas ternak. PT XYZ berupaya untuk memenuhi target

produksi sebanyak 420.000 ton/tahun. Namun kenyataannya, masih terdapat kendala yang membuat produksi tidak selalu berjalan dengan lancar.



Gambar 1.3 Proses *Intake*

Sumber: PT XYZ



Gambar 1.4 Proses *Grinding*

(Sumber: <https://www.google.com/>)



Gambar 1.5 Proses *Mixing*
(Sumber: <https://www.google.com/>)



Gambar 1.6 Proses *Pelleting*
(Sumber: <https://www.google.com/>)



Gambar 1.7 Proses *Packing*

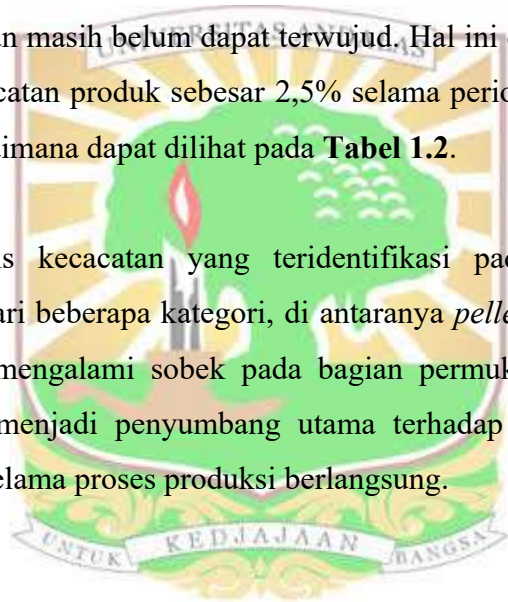
Sumber: PT XYZ

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan pekerja di PT XYZ, ditemukan adanya beberapa indikasi pemborosan dalam proses produksi, yaitu:

1. *Defect*

Perusahaan dituntut untuk mampu memberikan jaminan kualitas terbaik dalam memenuhi permintaan konsumen dengan target *zero defect* pada produk yang dihasilkan. Dalam hal ini, suatu produk dikategorikan sebagai produk cacat (*defect*) apabila produk tersebut tidak memenuhi standar kualitas yang telah ditetapkan oleh perusahaan, sehingga memerlukan proses produksi ulang (*rework*) sebelum dapat dipasarkan kepada konsumen. Namun, meskipun berbagai kegiatan pengendalian kualitas telah dilakukan, kondisi *zero defect* pada produk *pellet* dihasilkan perusahaan masih belum dapat terwujud. Hal ini ditunjukkan oleh rata-rata persentase kecacatan produk sebesar 2,5% selama periode pengamatan bulan Januari 2026, sebagaimana dapat dilihat pada **Tabel 1.2**.

Adapun jenis kecacatan yang teridentifikasi pada produk *pellet* di perusahaan terdiri dari beberapa kategori, di antaranya *pellet* yang terserang kutu serta karung yang mengalami sobek pada bagian permukaannya. Kedua jenis kecacatan tersebut menjadi penyumbang utama terhadap tingginya persentase *defect* yang terjadi selama proses produksi berlangsung.



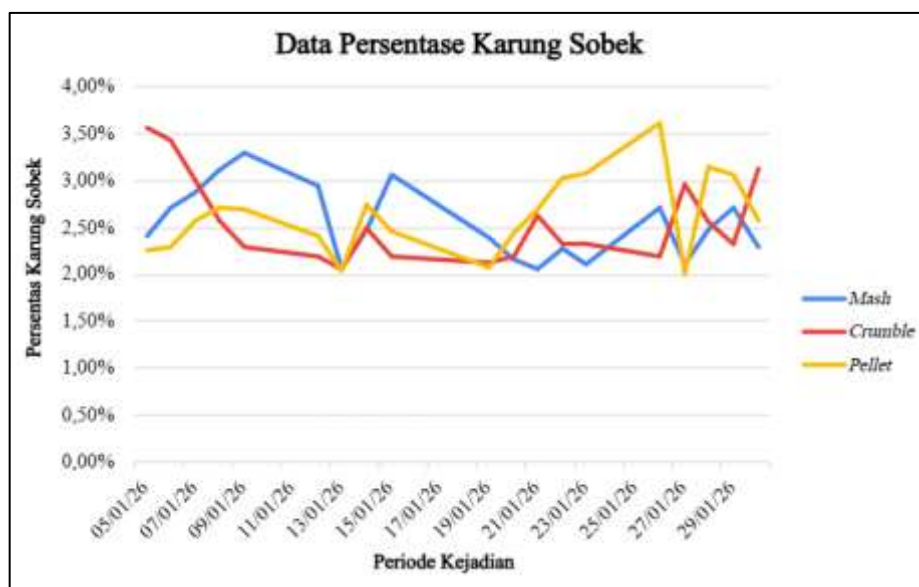
Tabel 1.2 Data Rekapitulasi Produk *Defect* Karung Sobek Tahun 2026

Tanggal	Jumlah Produksi (karung)			Jumlah Cacat (Karung Sobek Tidak Rework) (karung)			Jumlah Cacat (Karung Rework) (karung)			Persentase Cacat Karung			Persentase Cacat Rework		
	<i>Mash</i>	<i>Crumble</i>	<i>Pellet</i>	<i>Mash</i>	<i>Crumble</i>	<i>Pellet</i>	<i>Mash</i>	<i>Crumble</i>	<i>Pellet</i>	<i>Mash</i>	<i>Crumble</i>	<i>Pellet</i>	<i>Mash</i>	<i>Crumble</i>	<i>Pellet</i>
05/01/26	1.700	1.400	4.500	41	50	102	62	291	206	2,41%	3,57%	2,27%	3,65%	20,79%	4,58%
06/01/26	1.700	1.400	4.500	46	48	103	72	155	259	2,71%	3,43%	2,29%	4,24%	11,07%	5,76%
07/01/26	1.700	1.400	4.500	49	42	116	89	185	182	2,88%	3,00%	2,58%	5,24%	13,21%	4,04%
08/01/26	1.700	1.400	4.500	53	36	122	35	46	55	3,12%	2,57%	2,71%	2,06%	3,29%	1,22%
09/01/26	1.700	1.400	4.500	56	32	121	39	222	168	3,29%	2,29%	2,69%	2,29%	15,86%	3,73%
12/01/26	1.700	3.000	5.500	50	66	133	34	262	258	2,94%	2,20%	2,42%	2,00%	8,73%	4,69%
13/01/26	1.700	3.000	5.500	35	62	112	27	324	131	2,06%	2,07%	2,04%	1,59%	10,80%	2,38%
14/01/26	1.700	3.000	5.500	42	75	151	64	273	197	2,47%	2,50%	2,75%	3,76%	9,10%	3,58%
15/01/26	1.700	3.000	5.500	52	66	135	31	118	148	3,06%	2,20%	2,45%	1,82%	3,93%	2,69%
19/01/26	1.800	3.000	8.000	43	64	166	65	212	325	2,39%	2,13%	2,08%	3,61%	7,07%	4,06%
20/01/26	1.800	3.000	8.000	39	66	196	57	224	483	2,17%	2,20%	2,45%	3,17%	7,47%	6,04%
21/01/26	1.800	3.000	8.000	37	79	216	34	280	349	2,06%	2,63%	2,70%	1,89%	9,33%	4,36%
22/01/26	1.800	3.000	8.000	41	70	243	43	377	249	2,28%	2,33%	3,04%	2,39%	12,57%	3,11%
23/01/26	1.800	3.000	8.000	38	70	247	56	209	311	2,11%	2,33%	3,09%	3,11%	6,97%	3,89%
26/01/26	1.700	3.000	6.000	46	66	217	38	237	240	2,71%	2,20%	3,62%	2,24%	7,90%	4,00%
27/01/26	1.700	3.000	6.000	36	89	121	40	228	256	2,12%	2,97%	2,02%	2,35%	7,60%	4,27%
28/01/26	1.700	3.000	6.000	42	77	189	39	196	141	2,47%	2,57%	3,15%	2,29%	6,53%	2,35%
29/01/26	1.700	3.000	6.000	46	70	184	31	212	227	2,71%	2,33%	3,07%	1,82%	7,07%	3,78%
30/01/26	1.700	3.000	6.000	39	94	155	171	285	231	2,29%	3,13%	2,58%	10,06%	9,50%	3,85%
Rata - Rata										2,54%	2,56%	2,63%	3,14%	9,41%	3,81%

Berdasarkan tabel tersebut, persentase cacat karung sobek yang tidak dapat diperbaiki pada produk *mash*, *crumble*, dan *pellet* umumnya berada pada kisaran 2%–3% per hari. Sementara itu, rata-rata persentase produk yang memerlukan *rework* menunjukkan perbedaan yang lebih besar, perbedaan yang lebih besar, yaitu sebesar 3,14%, pada *mash*, 9,41% pada *crumble*, dan 3,81% pada *pellet*. Nilai *rework* pada produk *pellet* yang lebih tinggi dibandingkan dengan dua jenis produk lainnya menunjukkan adanya aktivitas penanganan ulang yang lebih dominan pada produk tersebut sekaligus memperkuat pemilihan *pellet* sebagai fokus penelitian.

Cacat karung sobek dibedakan menjadi produk yang masih dapat di *rework* dan produk yang tidak dapat di *rework*. produk dikategorikan tidak dapat di *rework* apabila kerusakan karung telah menyebabkan pakan terkontaminasi, terkena kelembapan, menggumpal, atau mengalami penurunan mutu. Produk tersebut selanjutnya dipisahkan sebagai produk *reject* dan ditangani sesuai dengan prosedur pengendalian produk tidak sesuai yang berlaku di perusahaan. Sementara itu, Produk dikategorikan dapat di *rework* apabila pakan di dalam karung masih dalam kondisi aman, tidak terkontaminasi, tidak menggumpal, dan masih memenuhi persyaratan untuk diproses ulang. Pakan tersebut kemudian dipisahkan dari karung yang rusak, diperiksa, dikembalikan ke proses produksi, dan dikemas kembali menggunakan karung yang layak.

Kondisi ini menunjukkan bahwa hasil pengemasan masih belum konsisten. Banyaknya karung yang harus diperbaiki kembali dengan membutuhkan tambahan waktu produksi selama 2 jam dengan melibatkan 2 orang operator serta mengeluarkan biaya upah sebesar Rp50.000/ tenaga kerja. Kebutuhan sumber daya tambahan tersebut mengakibatkan meningkatnya biaya operasional, waktu proses, dan penggunaan tenaga kerja, sehingga berpotensi menurunkan efisiensi proses produksi. Data persentase dapat dilihat pada **Gambar 1.8**.



Gambar 1.8 Data *Defect* Karung Sobek

Selanjutnya, terdapat *waste defect* berupa pakan berkutu, yaitu kondisi produk yang mengalami penurunan kualitas sehingga memerlukan penanganan tambahan menggunakan fumigan sebelum dapat disimpan atau ditangani lebih lanjut. Kondisi ini menimbulkan aktivitas tambahan berupa pemeriksaan produk, penggunaan fumigan, serta penanganan terhadap karung yang terdampak. Rekapitulasi data *defect* pakan berkutu berdasarkan jenis produk, tonase, jumlah karung, dan jumlah fumigan yang digunakan dapat dilihat pada **Tabel 1.3** berikut.

Tabel 1.3 Data *Defect* Pakan Berkutu

Tanggal	Jenis	Tonase (kg)	Karung	Jumlah Fumigan (Butir/Sachet)	Merx Obat
13/10/2025	<i>Crumble</i>	750	15	2	Phostek
16/10/2025	<i>Crumble</i>	3250	65	7	Phostek
20/10/2025	<i>Mash</i>	6050	121	12	Phostek
	<i>Crumble</i>	1400	28	3	Phostek
22/10/2025	<i>Crumble</i>	8550	171	15	Phostek
	<i>Mash</i>	6200	124	13	Phostek
25/10/2025	<i>Crumble</i>	4000	80	8	Phostek
	<i>Pellet</i>	21000	420	41	Phostek

Berdasarkan **Tabel 1.3**, ditemukan adanya produk pakan berkutu pada beberapa jenis pakan, yaitu *mash*, *crumble*, dan *pellet*. Jumlah produk yang

terdampak berbeda pada setiap tanggal dan jenis pakan. Penanganan terhadap produk tersebut dilakukan melalui proses fumigasi menggunakan obat Phostek dengan jumlah fumigan yang disesuaikan berdasarkan banyaknya pakan yang ditangani. Kondisi ini menunjukkan bahwa permasalahan pakan berkutu masih terjadi pada produk yang disimpan, sehingga diperlukan pengendalian dan pemantauan yang lebih baik selama proses penyimpanan. Produk *defect* dapat dilihat pada **Gambar 1.9**.



2. *Motion*

Pemborosan berikutnya yang ditemukan pada proses produksi adalah pemborosan *motion*, yaitu gerakan pekerja yang tidak memberikan nilai tambah (*non-value added*) terhadap proses produksi. Pemborosan ini muncul dalam bentuk gerakan berulang, perpindahan yang tidak diperlukan, serta aktivitas mencari, mengambil, dan memindahkan alat atau material yang sebenarnya dapat diminimalkan. Identifikasi aktivitas *motion waste* dilakukan berdasarkan hasil pengamatan langsung pada setiap stasiun kerja untuk mengetahui jenis gerakan, waktu yang dibutuhkan, serta frekuensi terjadinya selama proses produksi.

Rekapitulasi aktivitas yang termasuk dalam *motion waste* dapat dilihat pada **Tabel 1.4**.

Tabel 1.4 Rekapitulasi Aktivitas *Motion Waste*

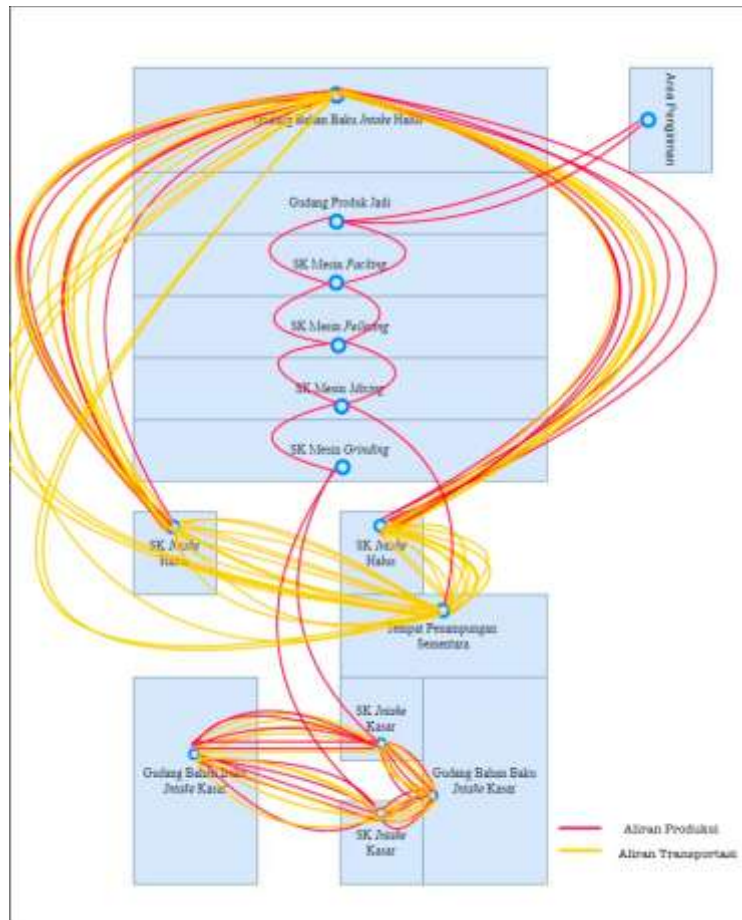
<i>Motion Waste</i>				
Aktivitas <i>Motion Waste</i>	Stasiun Kerja	Waktu (detik)	Frekuensi	Waktu dalam satu hari (detik)
Operator melakukan gerakan menjangkau dan mengumpulkan bahan baku yang tercecer secara berulang	<i>Intake Kasar</i>	160	5	800
Operator berjalan bolak-balik mencari alat bantu karena peletakan alat kerja tidak sesuai tempatnya	<i>Intake Halus</i>	50	2	100
Operator membungkuk dan mengangkat karung bekas satu per satu karena karung tidak langsung ditempatkan pada tempat penampungan	<i>Intake Halus</i>	2	288	576
Operator membungkuk dan mengumpulkan benang bekas secara terpisah setelah proses pembukaan karung	<i>Intake Halus</i>	2	288	576
Operator melakukan gerakan melipat karung bekas satu per satu secara berulang	<i>Intake Halus</i>	2	288	576
Operator mengangkat, menyusun, dan memindahkan kembali karung bekas ke pallet	<i>Intake Halus</i>	2	288	576
Operator melakukan gerakan menyapu dan mengumpulkan bahan baku yang tercecer secara berulang	<i>Intake Halus</i>	60	6	360
Total Waktu <i>Motion Waste</i> (detik)				3564

Berdasarkan **Tabel 1.4**, total *motion waste* yang terjadi sebesar 3.564 detik. Pemborosan ini muncul bukan karena aktivitas tersebut tidak diperlukan, tetapi karena gerakan yang sama dilakukan berulang kali, sehingga waktu dan tenaga operator menjadi lebih besar dari yang seharusnya. Sebagai contoh, pada *intake*

kasar aktivitas mengumpulkan bahan baku tercecer dilakukan sebanyak 5 kali dengan total waktu 800 detik. Aktivitas tersebut sebenarnya tetap perlu dilakukan, namun frekuensinya dapat dikurangi dengan mengumpulkan bahan tercecer secara sekaligus pada waktu tertentu. Kondisi yang sama terjadi pada *intake* halus, terutama pada penanganan karung dan benang bekas yang dilakukan satu per satu hingga 288 kali, sehingga operator berulang kali membungkuk, mengangkat, melipat, menyusun, dan memindahkan karung. Apabila aktivitas tersebut dikelompokkan dan dilakukan secara bersamaan, jumlah gerakan dapat dikurangi tanpa menghilangkan pekerjaan yang memang diperlukan. Dengan demikian, *motion waste* pada proses ini terutama disebabkan oleh pengulangan gerakan akibat metode kerja yang belum efisien, sehingga perbaikan perlu diarahkan pada pengurangan frekuensi gerakan melalui pengelompokkan aktivitas dan standarisasi cara kerja.

3. *Transportation*

Pemborosan selanjutnya yang ditemukan pada proses produksi yaitu waste transportation, yang terjadi akibat adanya perpindahan material yang tidak memberikan nilai tambah. Kondisi ini terlihat pada aktivitas pemindahan karung goni yang dilakukan secara berulang melalui tempat penampungan sementara sebelum dipindahkan kembali ke lokasi penyimpanan. Alur perpindahan yang tidak langsung tersebut menyebabkan bertambahnya waktu, jarak tempuh, dan aktivitas handling dalam proses produksi. Kondisi awal aliran perpindahan karung goni tersebut dapat dilihat pada Gambar berikut.



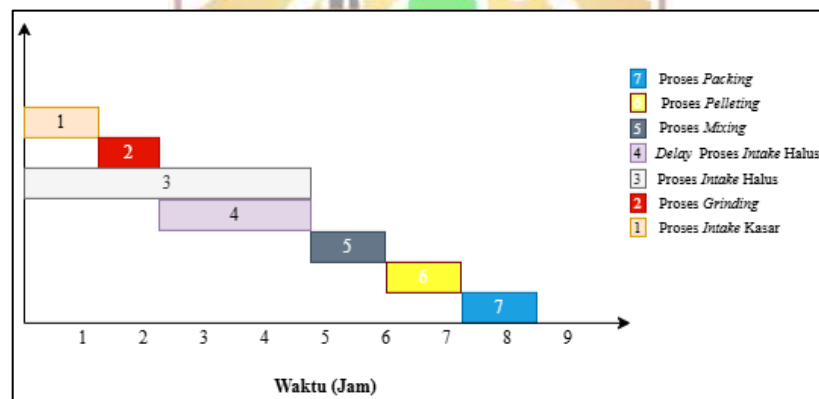
Gambar 1.10 Aliran Transportasi Proses Produksi *Pellet*

Berdasarkan **Gambar 1.10**, pemborosan *transportation* paling terlihat pada aliran perpindahan *pellet* antara gudang bahan baku *intake* halus, stasiun kerja *intake* halus, dan tempat penampungan sementara. Dalam satu siklus produksi, aktivitas tersebut dilakukan berulang sebanyak 6 kali. Setelah bahan pada *pellet* pertama selesai dituangkan di stasiun *intake* halus, *pellet* kosong dipindahkan terlebih dahulu ke tempat penampungan sementara. Operator kemudian kembali ke stasiun *intake* halus untuk memajukan dan mengerjakan *pellet* berikutnya, lalu kembali lagi untuk memindahkan *pellet* sebelumnya ke gudang bahan baku *intake* halus. Pola yang sama dilakukan secara berulang hingga seluruh *pellet* selesai diproses. Kondisi ini menimbulkan pergerakan bolak-balik dan jarak perpindahan tambahan yang tidak memberikan nilai tambah, sehingga dikategorikan sebagai *transportation waste*. Selain menambah waktu pemindahan, pola kerja satu per satu tersebut juga menimbulkan waktu tunggu pada proses *intake* halus karena operator harus meninggalkan stasiun kerja untuk memindahkan *pellet* sebelumnya sebelum

melanjutkan penanganan *pellet* berikutnya. Perpindahan dapat dibuat lebih efisien dengan mengumpulkan terlebih dahulu *pellet* kosong pada area yang telah ditentukan, kemudian memindahkannya secara bersamaan setelah proses penuangan selesai, sehingga frekuensi perjalanan bolak-balik dan waktu tunggu dapat dikurangi.

4. *Waiting*

Pemborosan lain yang terjadi adalah *waiting*, yaitu kondisi ketika bahan baku atau proses harus berhenti sementara karena menunggu kesiapan aktivitas berikutnya. Pada proses *intake* bahan baku halus, waktu tunggu terjadi karena material harus menunggu pekerja dan proses pemindahan sebelum dapat dilanjutkan ke tahap berikutnya. Kondisi tersebut menyebabkan aliran produksi menjadi terhambat dan menambah waktu yang tidak memberikan nilai tambah. Gambaran terjadinya *waiting waste* pada proses produksi dapat dilihat pada **Gambar 1.10**.

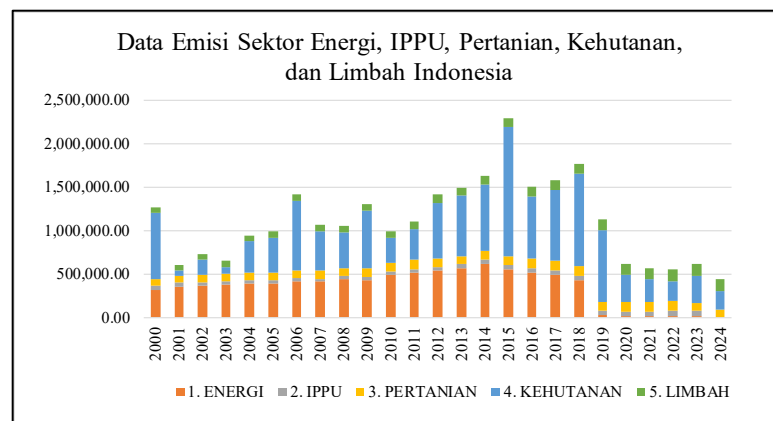


Gambar 1.11 *Waiting Waste*

Berdasarkan **Gambar 1.11**, *waiting waste* terjadi sebelum proses *mixing* karena terdapat ketidakseimbangan waktu penyelesaian antara aliran bahan baku kasar dan bahan baku halus. Proses *intake* kasar dan *grinding* selesai terlebih dahulu, yaitu sekitar 2,29 jam, sedangkan proses *intake* halus baru selesai sekitar 4,47 jam. Akibatnya, bahan hasil *grinding* yang telah siap diproses dan mesin *mixing* harus menunggu sekitar 2,18 jam hingga seluruh bahan dari *intake* halus

tersedia. Waktu tersebut dikategorikan sebagai *waiting waste* karena selama menunggu tidak terjadi aktivitas yang memberikan nilai tambah dan proses berikutnya belum dapat dimulai. Kondisi ini menunjukkan adanya ketidakseimbangan aliran produksi, khususnya pada *intake* halus, yang kemudian menyebabkan proses *mixing*, *pelleting*, dan *packing* ikut tertunda. Oleh karena itu, perbaikan perlu difokuskan pada pengaturan urutan kerja, persiapan bahan, dan aktivitas pemindahan pada *intake* halus agar waktu penyelesaiannya dapat dipercepat dan waktu tunggu sebelum *mixing* dapat dikurangi.

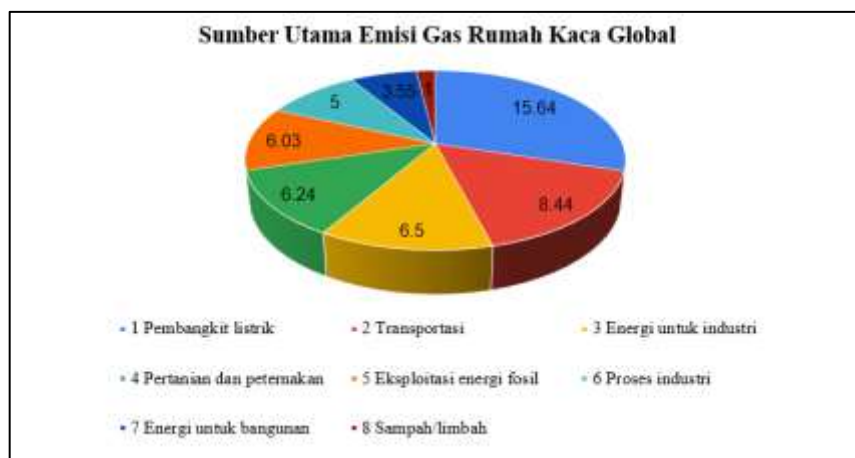
Berdasarkan indikasi pemborosan yang ditemukan pada proses produksi di PT XYZ, permasalahan yang terjadi tidak hanya berkaitan dengan rendahnya efisiensi operasional, tetapi juga dengan kinerja keberlanjutan perusahaan. Aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah dapat menyebabkan penggunaan waktu, energi, material, dan sumber daya lainnya menjadi lebih besar dari yang seharusnya. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa pemborosan dalam proses produksi memiliki keterkaitan langsung dengan aspek ekonomi, lingkungan, dan sosial dalam konsep *sustainable manufacturing*. Dari sisi lingkungan, penggunaan energi dan sumber daya yang belum efisien dapat meningkatkan konsumsi bahan bakar serta energi listrik, yang selanjutnya berpotensi menambah emisi gas rumah kaca dari aktivitas industri (Putri et al., 2024). Perkembangan emisi gas rumah kaca dari berbagai sektor di Indonesia dapat dilihat pada **Gambar 1.12**.



Gambar 1.12 Data Emisi di Indonesia tahun 2000-2024

Sumber: (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI, 2024)

Berdasarkan **Gambar 1.12**, dapat dilihat bahwa emisi gas rumah kaca di Indonesia mengalami peningkatan pada berbagai sektor seperti energi, pertanian, kehutanan, dan limbah sepanjang periode 2000–2024. Kondisi ini menunjukkan bahwa aktivitas produksi dan penggunaan energi pada berbagai sektor industri turut memberikan kontribusi terhadap peningkatan emisi gas rumah kaca. Sejalan dengan pendapat (Widiawati et al., 2024), emisi pada sektor manufaktur umumnya bersumber dari penggunaan energi fosil, proses produksi, serta limbah yang dihasilkan selama kegiatan industri.



Gambar 1.13 Sumber Utama Emisi Gas Rumah Kaca Global

Sumber: (Yonatan, 2024)

Berdasarkan **Gambar 1.13**, emisi gas rumah kaca global berasal dari berbagai sektor aktivitas manusia dengan kontribusi terbesar berasal dari sektor pembangkit listrik, diikuti oleh sektor transportasi, energi untuk industri, serta sektor pertanian dan peternakan. Selain itu, emisi juga dihasilkan dari aktivitas eksploitasi energi fosil, proses industri, penggunaan energi pada bangunan, serta pengolahan sampah atau limbah. Kondisi ini menunjukkan bahwa aktivitas produksi dan konsumsi energi menjadi salah satu penyumbang emisi gas rumah kaca sehingga diperlukan upaya peningkatan efisiensi penggunaan energi dan pengelolaan sumber daya. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah dengan meningkatkan efisiensi proses produksi dalam kegiatan industri.

Salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk meningkatkan efisiensi proses produksi sekaligus mendukung keberlanjutan adalah *lean manufacturing*. *Lean manufacturing* menekankan pengurangan aktivitas yang tidak bernilai tambah dalam proses produksi sehingga dapat meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya, menekan konsumsi energi, serta mengurangi limbah yang dihasilkan dari aktivitas industri (Krissensen & Amrina, 2025). Dengan demikian, penerapan *lean manufacturing* tidak hanya berperan dalam meningkatkan efisiensi operasional perusahaan, tetapi juga berpotensi mendukung pengurangan emisi gas rumah kaca melalui pengelolaan proses produksi yang lebih efisien (Nugroho et al., 2024).

Dalam perkembangannya, konsep *lean manufacturing* kemudian diintegrasikan dengan prinsip keberlanjutan sehingga berkembang menjadi *Sustainable Lean manufacturing* (SLM). Pendekatan ini tidak hanya berfokus pada pengurangan pemborosan dalam proses produksi, tetapi juga memperhatikan dampak terhadap lingkungan serta aspek sosial perusahaan. (Setyadi et al., 2025). Dengan mengintegrasikan efisiensi proses dan prinsip keberlanjutan, *Sustainable Lean manufacturing* (SLM) diharapkan mampu meningkatkan produktivitas sekaligus mendukung operasional industri yang lebih berkelanjutan (Ferrazzi et al., 2025).

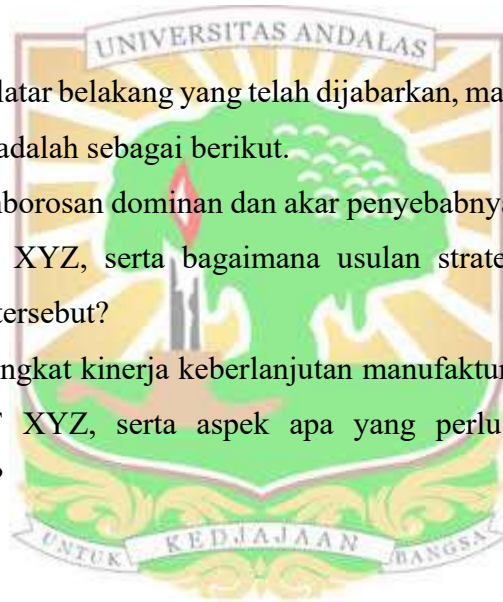
Penerapan *sustainable lean manufacturing* juga berkaitan erat dengan konsep *Triple Bottom Line* (TBL) yang menekankan keseimbangan antara tiga aspek keberlanjutan, yaitu ekonomi, lingkungan, dan sosial. Pendekatan ini digunakan sebagai dasar dalam meningkatkan performa manufaktur berkelanjutan melalui pengelolaan sumber daya yang lebih efisien serta pengurangan pemborosan dalam proses produksi (Qureshi et al., 2022). Namun, kenyataannya aspek sosial seringkali memiliki prioritas yang lebih rendah dibandingkan aspek ekonomi dan lingkungan. Kondisi ini menunjukkan bahwa beberapa industri manufaktur, termasuk industri pakan ternak seperti PT XYZ, masih memberikan perhatian yang terbatas terhadap dimensi sosial seperti beban kerja, kesehatan pekerja, serta tingkat kepuasan tenaga kerja.

Berdasarkan latar belakang tersebut, diperlukan suatu pendekatan yang mampu mengaitkan permasalahan pemborosan dalam proses produksi dengan kinerja keberlanjutan perusahaan secara terintegrasi. Pendekatan *sustainable lean manufacturing* digunakan untuk mengidentifikasi pemborosan yang terjadi serta menilai keberlanjutan proses produksi berdasarkan aspek lingkungan, ekonomi, dan sosial. Pengukuran kinerja keberlanjutan dilakukan menggunakan *Manufacturing Sustainability Index* (MSI) sebagai dasar dalam perancangan strategi perbaikan proses produksi yang berorientasi pada keberlanjutan di PT XYZ.

1.2 Perumusan Masalah

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

1. Apa saja pemborosan dominan dan akar penyebabnya pada proses produksi *pellet* di PT XYZ, serta bagaimana usulan strategi untuk mengurangi pemborosan tersebut?
2. Bagaimana tingkat kinerja keberlanjutan manufaktur pada proses produksi *pellet* di PT XYZ, serta aspek apa yang perlu diprioritaskan untuk ditingkatkan?



1.3 Tujuan Penelitian

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

1. Mengidentifikasi pemborosan dominan dan akar penyebabnya pada proses produksi *pellet* di PT XYZ, serta merumuskan usulan strategi untuk mengurangi pemborosan tersebut.
2. Mengukur dan mengevaluasi tingkat kinerja keberlanjutan manufaktur pada proses produksi *pellet* di PT XYZ serta menentukan aspek yang menjadi prioritas perbaikan.

1.4 Batasan Masalah

Batasan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian hanya dilakukan pada proses produksi PT XYZ.
2. Penelitian ini menggunakan data produk cacat (*defect*) pakan ternak selama bulan januari 2026.
3. Penelitian ini hanya sampai rekomendasi usulan perbaikan, tidak mencakup implementasi langsung ke perusahaan.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan menggambarkan struktur isi tugas akhir yang dijabarkan sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang permasalahan, perumusan masalah penelitian, tujuan penelitian, batasan dari masalah, dan sistematika penulisan laporan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisikan penjelasan tentang teori-teori yang berhubungan dengan topik penelitian, seperti konsep *lean manufacturing*, *waste*, *Sustainable*, *Value Stream Mapping (VSM)*, *Waste Assessment Model (WAM)*, *fishbone diagram*, *Failure Mode and Effects Analysis (FMEA)*, *Content Validity Index (CVI)*, *Analytical Hierarchy Process (AHP)*, *Manufacturing Sustainability Index (MSI)* dan penelitian terdahulu.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini berisikan tentang langkah-langkah yang dapat menyelesaikan penelitian. Langkah-langkah tersebut terdiri dari studi pendahuluan, penentuan metode yang berkaitan dengan topik penelitian, pengumpulan data, pengolahan data, analisis, dan penutup.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini menyajikan pengumpulan data yang diperoleh melalui proses observasi dan wawancara. Data yang telah terkumpul akan dianalisis menggunakan metode yang telah dipilih untuk mencapai tujuan penelitian yang telah ditetapkan.

BAB V ANALISIS

Bab ini menjelaskan analisis yang dilakukan berdasarkan hasil pengolahan data terkait pemborosan (*waste*) dalam proses produksi *pellet* dan aspek keberlanjutan.

BAB VI PENUTUP

Bab ini menjelaskan kesimpulan dari hasil penelitian yang dilakukan dan saran untuk penelitian selanjutnya.

