

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Teori Dasar

2.1.1. *Lean Manufacturing*

Dengan adanya *lean manufacturing*, sebuah pendekatan metode untuk mengidentifikasi dan menghilangkan pemborosan melalui perbaikan terus-menerus, diharapkan dapat meningkatkan efektivitas dan efisiensi perusahaan selain untuk memenuhi target produksi. Penggunaan konsep *lean manufacturing* secara global telah meningkat dalam beberapa tahun terakhir di dunia industri. Jepang adalah negara yang pertama kali memperkenalkan *lean manufacturing*. Memanfaatkan sumber daya secara efisien dan sistematis adalah tujuan utama dari *lean manufacturing*. Tujuan mendasar dari *lean manufacturing* adalah menemukan pemborosan di setiap proses dan area produksi dan kemudian menghilangkannya untuk menghemat pengeluaran organisasi (Ismail et al., 2023).

Gaspersz (2007) dalam (Khunaifi et al., 2022) menyebutkan bahwa "*Just in time manufacturing*" adalah istilah umum yang digunakan untuk menggambarkan *lean manufacturing*. Dalam rangka meningkatkan nilai pelanggan secara berkelanjutan, *lean manufacturing* bertujuan untuk meningkatkan efektivitas, efisiensi, dan daya saing organisasi atau perusahaan serta rasio nilai tambah terhadap pemborosan. Pada dasarnya, tujuan dari pendekatan *lean manufacturing* adalah untuk meningkatkan output serta meminimalkan waktu tunggu secara keseluruhan untuk meminimalkan atau menghilangkan pemborosan.

Berikut adalah beberapa prinsip implementasi *lean* yang dapat dijadikan sebagai dasar, diantaranya:

- 1) Mengevaluasi nilai barang atau jasa berdasarkan pendapat konsumen, mayoritas konsumen menginginkan barang berkualitas tinggi dengan harga terjangkau dan dikirim sesuai jadwal.
- 2) Buatlah peta aliran nilai yang khusus untuk setiap barang atau jasa. Alasannya adalah karena banyak bisnis di Indonesia yang hanya memetakan proses kerja mereka-bukan proses produk mereka.
- 3) Menghilangkan setiap limbah yang tidak bernilai tambah dari setiap operasi dalam rantai nilai.
- 4) Menerapkan strategi yang memungkinkan semua barang, data, dan sumber daya bergerak melalui sistem tarik dengan cara yang efektif dan efisien ketika aliran nilai ditentukan.
- 5) Mencari berbagai metode dan teknologi untuk peningkatan berkelanjutan guna meningkatkan nilai pelanggan secara konsisten dan mencapai tingkat yang sempurna.

2.1.2. Pemborosan (*Waste*)

Setiap kegiatan produksi yang tidak memberi nilai tambah dianggap sebagai pemborosan. Ada tujuh kategori pemborosan yang sering ditemui oleh perusahaan selama proses produksi: inventori, gerakan, menunggu, pemrosesan berlebih, produksi berlebih, cacat, dan transportasi (Anthony, 2018) dalam (Fajriah et al., 2023).

Pada setiap produksi, ada saatnya produksi tidak memenuhi target kualitas atau kuantitas yang telah ditetapkan. Kemungkinan besar penyebab terjadinya hal ini yaitu terjadinya pemborosan pada proses produksi. Seperti yang dinyatakan (Farida et al., 2022) terdapat 7 jenis pemborosan (*waste*), diantaranya :

1. *Overproduction* atau limbah yang dihasilkan akibat proses produksi yang berlebihan.
2. *Waiting* atau limbah yang dihasilkan oleh pekerja yang tidak beroperasi karena menunggu prosedur selanjutnya.
3. *Transportation* atau pemborosan yang terjadi ketika pergerakan atau pemindahan barang di antara setiap stasiun kerja.
4. *Overprocessing* atau pemrosesan yang berlebihan yang diakibatkan oleh pengoperasian dengan cara yang tidak sesuai sehingga menyebabkan proses yang tidak perlu dilaksanakan.
5. *Inventory* atau pemborosan yang disebabkan oleh kelebihan material yang ada pada saat produksi namun diperlukan.
6. *Motion* atau pemborosan yang diakibatkan oleh pergerakan yang tidak diperlukan dari operator.
7. *Defect* atau pemborosan yang timbul dari produk yang tidak sesuai standar atau rusak.

2.1.3. Value Stream Mapping

VSM atau pemetaan aliran nilai, adalah metode menggambarkan aliran material dan aliran data pada proses produksi secara grafis. Tujuan dari *value stream mapping* adalah untuk menemukan pemborosan yang ada di seluruh proses

produksi dan kemudian mengambil langkah untuk meminimalkan atau menghilangkannya. Setiap tindakan akan dianalisis dengan *Value Stream Mapping* (*VSM*) dan dikategorikan sebagai tidak bernilai tambah yang esensial (*NNVA*), tidak bernilai tambah (*NVA*), atau bernilai tambah (*VA*). Terdapat lima langkah dalam *VSM*, yaitu: memilih produk, melakukan pemetaan kondisi saat ini (*Current State Mapping*), mencari peluang perubahan, membuat peta kondisi di masa depan (*Future State Mapping*), membuat rencana aksi dan mempraktikkannya (Ismail et al., 2023).

2.1.3.1. *Current State Mapping*

Pemetaan aliran nilai akan membuat seluruh proses menjadi lebih mudah dipahami dengan adanya peta kondisi saat ini (*Current State Mapping*), sehingga akan lebih mudah pula untuk mengidentifikasi area-area pemborosan dan menentukan apakah prosedur kerja yang ada sudah optimal atau belum. Terdapat tiga aliran yang saling terhubung yang digambarkan dalam *current state mapping*, yaitu: alur material, alur proses, dan alur informasi (Kurniawan & Hariastuti, 2020).

2.1.3.2. *Process Activity Mapping*

Pemetaan aktivitas proses adalah penjelasan dari setiap tahap dalam proses produksi dengan tujuan untuk memberikan penjelasan menyeluruh tentang setiap aktivitas yang memberikan nilai tambah dan yang tidak untuk menentukan aktivitas mana yang merupakan pemborosan (Farida et al., 2022).

2.1.3.3. *Future State Mapping*

Peta kondisi masa depan (*future state mapping*) adalah usulan untuk peningkatan terhadap peta kondisi saat ini (*current state mapping*) yang telah dilakukan. Pemetaan ini dibuat berdasarkan informasi yang dikumpulkan selama pembuatan pemetaan kondisi saat ini. *Future State Mapping* adalah proses merekomendasikan perubahan untuk meningkatkan efisiensi proses produksi sehingga dapat membuat produk yang sama secepat mungkin tanpa mengorbankan kualitas atau keamanannya. Jika prosedur atau alur kegiatan proses produksi diubah, saran perbaikan ini mempertimbangkan kualitas dan keamanan produk (Fatma et al., 2022).

2.1.3.4. *Process Cycle Efficiency*

Persentase efisiensi pabrik yang menghasilkan suatu produk adalah apa yang dihitung oleh *Process Cycle Efficiency* atau *PCE*. Nilai *PCE* dihitung dengan membagi total waktu aktivitas *VA* dengan nilai *lead time* yang telah ditentukan pada perhitungan sebelumnya.

2.1.4. *Value Stream Analysis Tools (VALSAT)*

Dalam hal ini, *VALSAT* merupakan alat untuk memetakan aliran nilai secara menyeluruh dan berfokus pada tugas-tugas yang memberikan nilai. *VALSAT* berfokus pada aktivitas-aktivitas yang menghasilkan nilai tambah untuk menunjukkan pemborosan dan akar penyebabnya. Metode *VALSAT* digunakan untuk memilih alat pemetaan aliran nilai yang bekerja dengan baik. Pemetaan aktivitas proses, matriks rantai pasokan, pemetaan aktivitas proses koridor rantai pasokan, corong variasi produksi, pemetaan filter kualitas, pemetaan penguatan

kualitas, dan pemetaan aliran nilai adalah tujuh jenis alat pemetaan aliran nilai yang berbeda (Prambudi & Giyanti, 2021).

Dari proses pembobotan *waste*, Kuesioner *VALSAT* digunakan untuk mengumpulkan data berikut:

1. Terdapat sejumlah panduan yang harus diikuti ketika memasukkan bobot atau skor seperti yang ditunjukkan pada tabel 2.1.

Tabel 2.1 Nilai skor pembobotan waste dengan menggunakan *VALSAT*

Skor	Keterangan
1	Belum ada <i>waste</i>
2	Terkadang ada <i>waste</i>
3	Ada <i>waste</i>
4	Sudah banyak <i>waste</i>
5	Sudah sangat banyak <i>waste</i>

2. Jumlah dari semua bobot atau poin pemborosan.
Bobot total atau evaluasi dari setiap jenis pemborosan yang dikumpulkan dari karyawan produksi kemudian dihitung.
3. Nilai bobot rata-rata dan bobot total setiap sampah atau *waste* dihitung.
Bobot total dihitung dengan menambahkan bobot setiap pemborosan yang dihasilkan oleh setiap aktivitas.
4. Menentukan setiap pemborosan dari total bobot setiap aktivitas.
Bobot keseluruhan *waste* dapat dihitung dalam bentuk persentase dengan membagi bobot waste dalam suatu aktivitas dengan bobot total

seluruh aktivitas dan mengalikan hasilnya dengan 100% (Fermanda & Loyda Tarigan, 2024).

2.1.5. *Waste Assesment Model*

Waste Assesment Model adalah sebuah teknik yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi ditemukannya limbah (*waste*). Tujuan dari metode *WAM* adalah untuk mengidentifikasi berbagai macam bentuk pemborosan yang paling berpengaruh dengan cara mengidentifikasi sumber-sumber utama pemborosan melalui penyederhanaan yang berkelanjutan (Guntoro & Adhiana, 2020) dalam (Jufrijal & Fitriadi, 2022). Terdapat beberapa *tool* dalam *WAM* diantaranya :

1. *Waste Relationship*

Membuat kuesioner hubungan pemborosan dengan enam pertanyaan terkait pemborosan dan memberikan skor untuk setiap jawaban yang benar. Selain itu, data berikut ini digunakan untuk menentukan bagaimana mengkonversi ke rentang skor *Waste Relationship* (Rawabdeh, 2005):

17-20 = *A (Absolutely Necessary)*

13-16 = *E (Especially Important)*

9-12 = *I (Important)*

5-8 = *O (Ordinary Closeness)*

1-4 = *U (Unimportant)*

2. *Waste Relationship Matrix (WRM)*

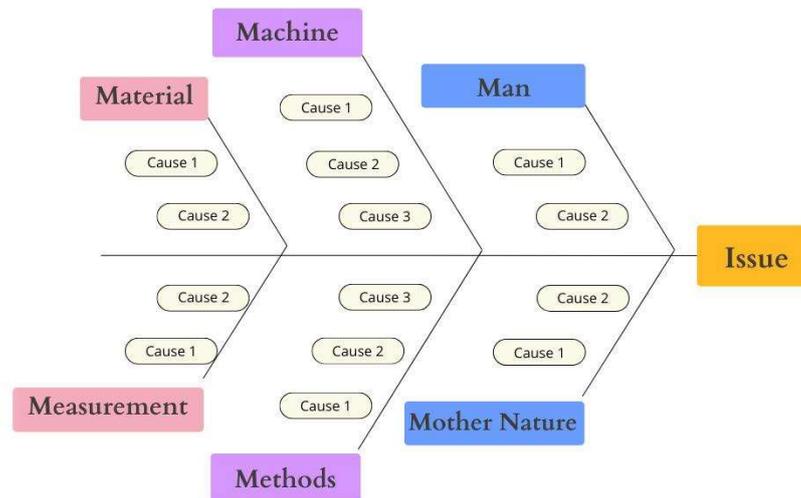
Untuk menetapkan standar pengukuran, matriks *waste relationship matrix* (*WRM*) digunakan dalam penelitian ini. Kolom-kolom pada *matrix* tersebut menggambarkan sampah yang dipengaruhi oleh keberadaan sampah lainnya, sedangkan baris-baris pada matriks tersebut menggambarkan dampak dari satu sampah terhadap enam sampah lainnya. Nilai tertinggi dari setiap jenis sampah terdapat pada diagonal matriks, yang berarti bahwa setiap jenis sampah memiliki hubungan utama dengan sampah itu sendiri. Bobot dari setiap baris dan kolom *WRM* dijumlahkan untuk memberikan gambaran mengenai dampak dari satu sampah atau beberapa sampah. Untuk mengubah *matrix* hubungan pemborosan ke dalam bentuk angka, syarat-syarat berikut ini harus dipenuhi: $A = 10$, $E = 8$, $I = 6$, $O = 4$, $U = 2$, $X = 0$ (Tampubolon & Tarigan, 2023).

2.1.6. Fishbone Diagram

Fishbone diagram atau diagram tulang ikan adalah metode yang digunakan untuk meneliti variabel-variabel yang menyebabkan terjadinya kesalahan dalam proses produksi. Diagram ini sering disebut juga dengan diagram sebab akibat atau *cause effect diagram*.

Pada tahapan ini, diagram tulang ikan dapat digunakan untuk mengidentifikasi sumber utama pemborosan dengan membuat diagram tulang ikan berdasarkan empat variabel: manusia, mesin, material, dan metode. Hal ini akan membantu mengidentifikasi penyebab dan dampak dari tingginya persentase pemborosan. Saran untuk perbaikan yang sedang berlangsung berdasarkan temuan

penyebab pemborosan dengan menggunakan diagram tulang ikan (Hidayah et al., 2020).



Gambar 2.1 *Fishbone Diagram*

2.2. Penelitian Terdahulu

Penulis menggunakan penelitian-penelitian terdahulu yang relevan dengan judul penelitian sebagai referensi untuk penelitian ini, diantaranya :

1. Penelitian yang dilakukan oleh (Putri et al., 2022) adapun permasalahan yang dibahas dalam penelitian ini adalah tidak tercapainya target produksi Rantai 428H dari bulan Juni hingga November 2021. Tujuan penelitian ini untuk mencapai target produksi dengan cara mengidentifikasi apa saja pemborosan yang terjadi pada proses produksi, mempelajari variabel-variabel penyebab terjadinya pemborosan pada proses produksi serta memberikan usulan perbaikan. Penelitian ini menggunakan metode *Value Stream Mapping*, *Waste Assesment Model*, *Fishbone Diagram*. Hasil dari penelitian ini adalah kenaikan

total produksi menjadi 24.746 unit/bulan Juni hingga Agustus, serta Oktober dan November 2021.

2. Penelitian yang dilakukan oleh (Fitriadi & Ayob, 2023) adapun permasalahan yang dibahas dalam penelitian ini adalah sering terjadi pemborosan dalam proses produksi kapal TSI yang menyebabkan penurunan produktivitas serta mengakibatkan penurunan pendapatan dikarenakan pada proses produksi peralatan yang digunakan masih sederhana, penerapan teknologi masih minim, dan aktivitas kerja masih dikerjakan secara manual oleh tenaga manusia yang masih memegang peranan yang sangat dominan. Tujuan penelitian ini untuk memperkenalkan pendekatan yang inovatif untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam produksi galangan kapal Indonesia. Penelitian ini menggunakan metode *PDCA-CR*, *Waste Assesment Model (WAM)*, *Value Stream Mapping (VSM)*, *VALSAT*. Hasil dari penelitian ini adalah peningkatan persentasi *VA* kemudian *PCE* yang meningkat dari 86,78% menjadi 91,87%, Peningkatan dalam *PCE* menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya dan efektivitas operasional dalam proses pembuatan kapal konvensional 20 GT di TSI.
3. Penelitian yang dilakukan oleh (Prambudi & Giyanti, 2021) adapun permasalahan yang dibahas dalam penelitian ini adalah ditemukan adanya pemborosan pada produksi tenun dimana terdapat sejumlah besar sisa kain tenun (*scrap*) yang masih dapat digunakan untuk proses produksi. Tujuan dari penelitian ini untuk mengidentifikasi sumber pemborosan yang terdapat pada proses penenunan dan memberikan rekomendasi untuk meminimalisir

pemborosan tersebut. Penelitian ini menggunakan metode *Waste Assesment Model*, *Value Stream Mapping*, *VALSAT*. Hasil dari penelitian ini adalah ditemukannya pemborosan terbesar yaitu waktu tunggu dan cacat mengacu pada perhitungan pembobotan *VALSAT*, waktu tunggu dan cacat memiliki persentasi masing-masing sebesar 20,42% dan 20,17%, kemudian memberikan usulan berdasarkan analisis *fishbone diagram*.

4. Penelitian yang dilakukan oleh (Ismail et al., 2023) adapun permasalahan yang dibahas dalam penelitian ini adalah hanya 4% dari kegiatan proses produksi suspensi sukralfat yang bersifat *non-value added*, sedangkan 96% di antaranya bersifat *value added*, meskipun *value added* merupakan 96% dari proses produksi, pemborosan masih terjadi di berbagai titik bersifat *waiting*, terutama selama proses pencampuran atau *mixing*. Tujuan dari penelitian ini untuk meneliti aktivitas-aktivitas yang membuang-buang waktu dan mengusulkan cara-cara untuk menguranginya guna meningkatkan efisiensi produksi suspensi sukralfat PT X. Penelitian ini menggunakan metode *Value Stream Mapping (VSM)*. Hasil dari penelitian ini adalah memberikian solusi perbaikan yang melibatkan upaya produksi paralel untuk meminimalkan aktivitas waktu yang terbuang. Waktu produksi keseluruhan sediaan suspensi sukralfat yang dapat dipersingkat adalah 31 menit berdasarkan perbaikan yang disarankan.
5. Penelitian yang dilakukan oleh (Fajriah et al., 2023) adapun permasalahan yang dibahas dalam penelitian ini adalah banyaknya waktu produksi yang terbuang, bisnis sering mengalami keterlambatan dalam mengirimkan barang ke *customer* dari tenggat waktu yang ditentukan, sehingga memaksa perusahaan untuk

menjadwal ulang pengiriman dan meminta lebih banyak waktu dari *customer*. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengurangi atau menghilangkan pemborosan dengan memberikan saran-saran perbaikan berdasarkan metodologi *lean manufacturing*. Penelitian ini menggunakan metode *FMEA*, *Value Stream Mapping*, *VALSAT*, *Fishbone Diagram*. Hasil dari penelitian ini adalah Rata-rata jumlah produk bulanan dapat ditingkatkan sebesar 64,26%, dari 52.962 buah menjadi 87.000 buah, berdasarkan hasil simulasi peningkatan, dan waktu pemrosesan dapat dipersingkat dari 9743,70 detik menjadi 6417,15 detik.

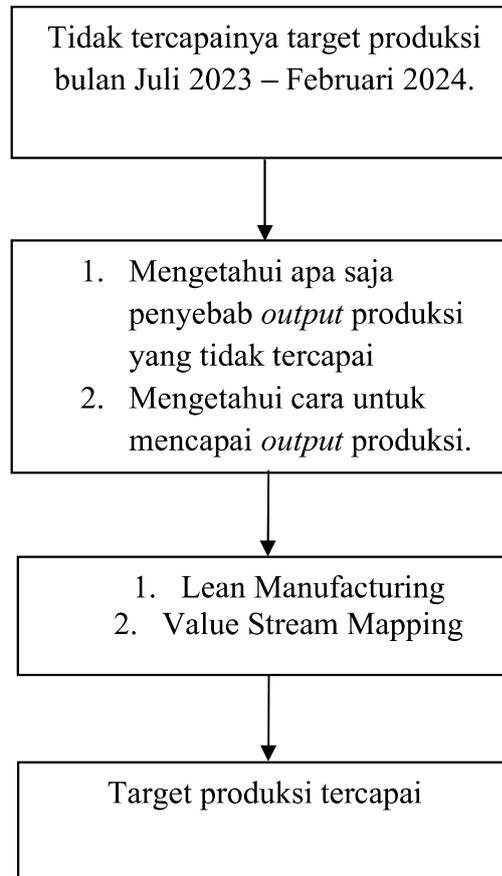
6. Penelitian yang dilakukan oleh (Bagus et al., 2022) adapun permasalahan yang dibahas dalam penelitian ini adalah tidak tercapainya target produksi dimana pada tahun 2013 produksi okra mencapai 1.317 ton, dan pada tahun 2014 mencapai 1.360 ton, namun pada tahun 2015 kebutuhan okra diperkirakan mencapai 1.500 ton. Tujuan dari penelitian ini yaitu mengurangi pemborosan yang ada selama proses produksi okra beku dan memberikan saran perbaikan untuk mengurangi pemborosan selama proses produksi okra beku. Penelitian ini menggunakan metode *Value Stream Mapping*, *Process Activity Mapping*, *5W+1H*. Hasil dari penelitian ini adalah waktu tunggu untuk penimbangan berkurang sebesar 66,69%. Produksi meningkat dari 112 per shift menjadi 202 per shift, sementara waktu tunggu secara keseluruhan turun 31,66%.
7. Penelitian yang dilakukan oleh (Indriati et al., 2019) adapun permasalahan yang dibahas dalam penelitian ini adalah proses produksi yang masih manual menjadi penyebab pemborosan yang muncul. Proses ini membutuhkan tenaga fisik, sehingga pemindahan material dari satu proses ke proses lainnya memakan

waktu dari satu prosedur ke prosedur berikutnya. Tujuan dari penelitian ini yaitu melakukan pengembangan proses manufaktur dengan fokus pada pengurangan limbah untuk menciptakan operasi yang lebih produktif dan efisien. Penelitian ini menggunakan metode *Lean Manufacturing* dan *Value Stream Mapping*. Hasil dari penelitian ini adalah Pemetaan kondisi masa depan menunjukkan peningkatan dalam efektivitas dan efisiensi aliran manufaktur untuk cokelat batangan. Waktu tunggu dapat dikurangi sebesar 44,86% dan waktu siklus sebesar 45,50%.

8. Penelitian yang dilakukan oleh (Pomalia et al., 2020) adapun permasalahan yang dibahas dalam penelitian ini adalah untuk perakitan badan pesawat NC212i target 3 bulan tidak dapat dipenuhi, di mana badan pesawat baru telah dibangun dan dirakit kemudian diserahkan dalam waktu sekitar sebelas bulan ke bagian *FA (Final Assembly)*. Tujuan dari penelitian ini yaitu meminimalkan keterlambatan pengiriman pesawat dengan mengidentifikasi pemborosan yang terjadi pada proses produksi. Penelitian ini menggunakan metode *Waste Assesment Model (WAM)* , *Lean Manufacturing*, *Pareto Diagram*. Hasil dari penelitian ini adalah hasil dari pemeringkatan *WAM*, Ada lima kategori: pertama, 25% untuk cacat, kedua, 23% untuk menunggu, ketiga, 17% untuk transportasi, keempat, 15% untuk inventori, dan kelima, 13% untuk transportasi, *overprocessing* berada di nomor enam (8%), dan *overproduction* berada di nomor tujuh (0%).

2.3. Kerangka Pemikiran

Kerangka pemikiran penelitian ini ditampilkan pada gambar 2.2.



Gambar 2.2 Kerangka Pemikiran