

BAB II

LANDASAN TEORI

Pada bab ini menjelaskan mengenai kajian pustaka yang digunakan dalam penelitian. Dalam bab ini pembahasan dibagi menjadi dua yaitu kajian induktif dan deduktif. Kajian induktif adalah kajian yang berasal dari paper, artikel, ataupun jurnal terdahulu yang melakukan penelitian sejenis baik dari metodologi yang digunakan ataupun tujuan penelitian sejenis. Sedangkan kajian deduktif adalah kajian yang berisi kajian dasar keilmuan dari buku atau artikel lainnya yang menjadi landasan teori terkait ilmu-ilmu yang akan dipakai untuk melakukan penelitian.

2.1 Kajian Deduktif

2.1.1 *Lean Manufacturing*

Lean Manufacturing dapat didefinisikan sebagai sistem terintegrasi yang bertujuan untuk memaksimalkan kapasitas dan pemanfaatan tanpa melibatkan biaya tambahan didalamnya dan juga meminimalkan persediaan penyangga dengan menerapkan teknik dalam meminimalkan sistem variabilitas (De Treville & Antonakis, 2006). *Lean Manufacturing* dan sistem manajemen memperluas wilayah dengan mencakup hampir semuanya mulai dari pengembangan produk hingga distribusi produk pada pelanggan (Jasti & Kodali, 2014). *Lean Manufacturing* adalah sistem yang membantu mengidentifikasi dan mengeliminasi dari pemborosan, meningkatkan kualitas, dan mengurangi waktu biaya produksi (Wilson, 2010). Aplikasi dari *Lean* yaitu mengurangi waktu *lead time* dan meningkatkan *output* dengan menghilangkan pemborosan yang timbul dalam berbagai bentuk (Gaspersz, 2011). *Lean* berfokus

pada peniadaan atau pengurangan pemborosan, dan juga peningkatan atau penafasan secara total aktivitas yang akan meningkatkan nilai ditinjau dari sudut pandang konsumen. Nilai sama artinya dengan segala sesuatu yang ingin dibayar oleh konsumen untuk suatu produk (Mekong, 2004).

2.1.2 Pemborosan (*Waste*)

Pemborosan dapat didefinisikan sebagai seluruh aktivitas untuk menghasilkan produk dari tahap awal hingga akhir dapat dikategorikan atas *value added* (yang memberikan nilai tambah dan *non-value added* (tidak memberikan nilai tambah). Setiap proses yang *non-value added* dari sudut pandang konsumen harus dieliminasi (Mekong, 2004). Toyota telah mendefinisikan tujuh jenis *waste* yang tidak menambah nilai dalam proses bisnis atau manufaktur. Ketujuh *waste* tersebut adalah sebagai berikut (Liker & Meier, 2006):

1. *Waste of overproduction*

Produk yang diproduksi namun tidak dapat dijual karena merupakan *waste of overproduction*. *Waste* ini dapat berupa memproduksi sesuatu lebih awal dari yang dibutuhkan atau memproduksi dalam jumlah yang lebih besar daripada yang dibutuhkan pelanggan.

2. *Waste of motion*

Pergerakan karyawan dalam mengerjakan produk adalah keniscayaan yang memang harus terjadi. Namun apabila terjadi gerakan yang tidak memberikan nilai tambah bagi produk maka dapat dikategorikan sebagai *waste*. Gerakan yang tidak perlu antara lain mencari, memilah atau menumpuk komponen, alat dan lain sebagainya.

3. *Transportation waste*

Pada sistem yang didesain dengan bagus, tempat kerja dan tempat penyimpanan berada berdekatan agar perpindahan bahan dekat. Peralatan diletakkan pada tempat alat tersebut digunakan. Material dipindahkan kedalam proses sesuai dengan kebutuhan.

4. *Processing waste*

Proses yang tidak memberikan nilai tambah harus dihilangkan. Perubahan desain produk sering menyebabkan pengurangan beberapa *part* pada produk akhir. *Processing waste* dapat berupa melakukan proses yang tidak perlu, atau melaksanakan pemrosesan yang tidak efisien.

5. *Waste time*

Waste time dapat dibagi kedalam dua golongan yaitu *waiting time* dan *queuing time*. *Waiting time* terjadi apabila suatu *part* sudah selesai diproses, namun *part* yang lain yang akan dirakit bersamanya belum selesai. *Queuing time* terjadi apabila suatu *part* sudah selesai dikerjakan, namun mesin yang akan mengerjakan *part* tersebut masih mengerjakan pekerjaan lain.

6. *Defective product*

Waste ini timbul akibat memproduksi produk atau komponen yang cacat, atau memerlukan perbaikan. Perbaikan atau pengerjaan ulang, *scrap*, memproduksi barang pengganti, dan inspeksi, berarti tambahan penanganan, waktu, dan upaya yang sia-sia.

7. *Unnecessary Inventory*

Waste yang timbul akibat *inventory* yang berlebihan. Pengeluaran-pengeluaran akibat *waste* ini antara lain adalah biaya gudang, biaya karena produk menjadi usang, dan produk rusak.

2.1.3 *Value Stream Mapping*

Value Stream Mapping adalah teknik *lean* untuk menganalisa keadaan saat ini menuju keadaan masa depan yang diinginkan untuk rangkaian proses produk layanan dari awal sampai ke pelanggan. *Value Stream Mapping* merupakan sekumpulan dari aktivitas yang didalamnya terdapat kegiatan yang memberikan nilai tambah dan yang tidak memberikan nilai tambah yang dibutuhkan untuk membawa produk melewati aliran-aliran utama, mulai dari *raw material* hingga sampai ke tangan konsumen (Hines & Taylor, 2000). *Value Stream Mapping* adalah suatu alat yang ideal sebagai langkah awal dalam melakukan proses perubahan untuk mendapatkan kondisi *lean manufacturing* atau *lean enterprises* (Goriwondo, dkk., 2011). *Value Stream*

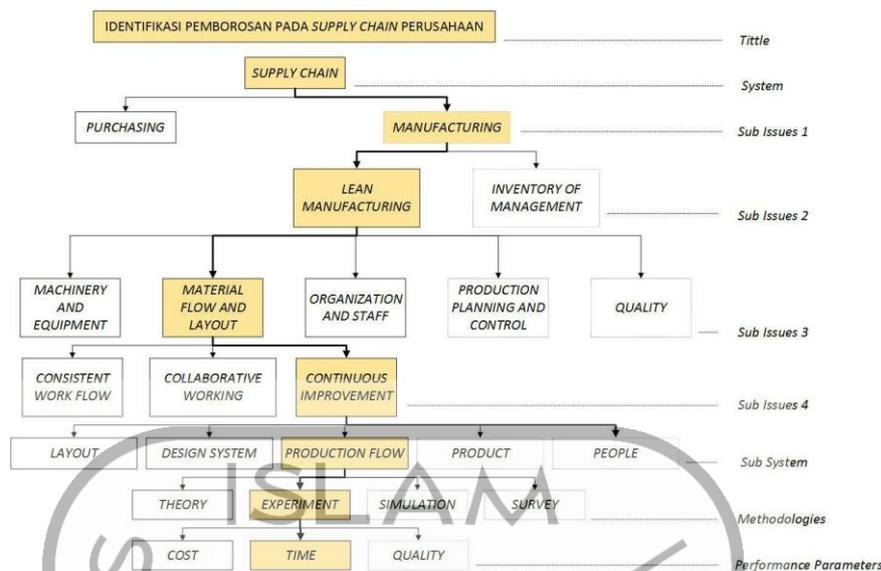
Mapping merupakan metode dalam *lean manufacturing* yang memperbaiki dan menunjukkan aliran persediaan dan informasi menggunakan simbol, metrik, serta panah untuk menghasilkan produk atau layanan yang dikirimkan ke konsumen (Venkataramana, dkk., 2014).

Pada aliran proses merupakan representasi visual untuk menentukan *waste* yang terjadi. Peta aliran nilai digunakan untuk menilai proses manufaktur yang ada pada kondisi saat ini dan menciptakan *future state mapping* dari sebuah perbaikan proses. *Value Stream Mapping* dimungkinkan perusahaan untuk memetakan aliran proses yang membantu dalam mengidentifikasi berbagai faktor seperti:

- a. *Value Added Time* (waktu yang dibutuhkan untuk memproduksi suatu produk hingga jadi).
- b. *Non-Value Added* (waktu yang tidak memiliki kontribusi terhadap produksi produk hingga barang jadi).
- c. *Cycle Time* (waktu yang dibutuhkan untuk menghasilkan satu unit produk).
- d. *Takt Time* (waktu yang dibutuhkan untuk mengganti atau mengubah alat dan pemrograman dll) (Venkataraman, dkk., 2014).

2.1.4 *K-Chart* Penelitian

K-Chart penelitian merupakan sebuah *tools* yang dapat mempermudah pengaturan sistematika penelitian agar dapat mengetahui *state of the art* penelitian yang merupakan pembeda dari penelitian yang lain. Berikut ini merupakan gambaran *K-Chart* penelitian yang dilakukan pada perusahaan PT. Dirgantara Indonesia (Persero):



Gambar 2.1 K-Chart Penelitian

Pada gambar K-Chart penelitian diatas telah terlihat jelas fokus penelitian dan *state opening the art* sebagai penelitian yang berfokus pada identifikasi pemborosan pada *supply chain* PT. Dirgantara Indonesia (Persero). Berawal dari rekayasa manajemen dengan menerapkan konsep *supply chain management (SCM)*. Pada K-Chart penelitian ini terdapat 4 *sub issue*. Penelitian ini berfokus pada *manufacturing*. Kemudian penelitian ini menggunakan *tools lean manufacturing*. Bidang yang akan diteliti ialah *materials flow and layout*. Tujuannya ialah sebagai *continuous improvment*. *Sub system* yang digunakan ialah *production flow*. Kemudian penelitian ini melakukan eksperimen menggunakan metode *Value Stream Mapping*. Dan hasil akhir penelitian ini akan didapatkan waktu proses produksi yang dapat menimbulkan pemborosan dan rekomendasi yang dapat meningkatkan produktivitas pada sistem produksi di PT. Dirgantara Indonesia (Persero).

2.1.5 KPI (Key Performance Indicator)

Key performance indicator (KPI) merupakan sebuah ukuran yang bersifat kuantitatif bagi perusahaan serta memiliki berbagai perspektif dan berdasarkan data yang *actual* dan nyata. KPI menjadi titik awal dalam penentuan tujuan serta penyusunan strategi organisasi ataupun perusahaan. *Key performance indicator* memiliki peran yang

sangat penting untuk kemajuan suatu perusahaan. Hal ini dikarenakan perusahaan dituntut untuk memiliki visi serta misi yang jelas dan langkah praktis untuk merealisasikan tujuannya. Selain itu juga dengan *key performance indicator* perusahaan dapat mengukur performa kerjanya apakah sudah mencapai tujuan atau belum (Utama, 2011). Tahap indentifikasi dan penentuan KPI dilakukan untuk mengetahui apakah KPI yang telah disusun sesuai dengan kebutuhan pengukuran kinerja rantai pasok di perusahaan tersebut (Prastawa, dkk., 2011).

KPI yang baik mencerminkan beberapa faktor sukses yang penting dan juga digunakan oleh jenis KPI lainnya. (Parmenter, 2007) mengidentifikasi 7 karakteristik KPI:

1. Ukuran non-financial
2. Ukuran yang sering digunakan (*regular measurements*)
3. Ukuran yang diketahui oleh manajemen
4. Semua orang yang ada di dalam suatu organisasi telah mengerti dan memahami KPI
5. Tanggung jawab kepada individu dan tim
6. Memiliki efek yang sangat signifikan
7. Memiliki efek yang positif

2.2 Kajian Induktif

Dalam mengatasi masalah *waste* yang terjadi di PT. Dirgantara Indonesia (Persero) diperlukan penanganan yang terukur dan membutuhkan literatur-literatur yang berupa penelitian terdahulu yang pernah dilakukan oleh pihak lain. Penelitian-penelitian terdahulu yang pernah dilakukan mengenai cara mengatasi *waste* yang terjadi di suatu rantai produksi diantaranya:

Pada tahun 2018 dilakukan sebuah penelitian oleh Yulinda dan kawan-kawannya dengan menggunakan metode *Lean Manufacturing Tools* yang digunakan ialah *Single Minutes Exchange Of Dies* (SMED) pada PT. XYZ yang bergerak dibidang *Automotive Manufacture* bertujuan untuk meningkatkan produktivitas dan

pengurangan biaya dimana hasilnya pada saat melakukan penelitian didapatkan jumlah waktu *setup* sebesar 194,05 menit. Setelah diberikan perbaikan dengan mengkonversi aktivitas internal *setup* menjadi eksternal *setup*, pengurangan aktivitas perpindahan operator, eliminasi *adjustment*, dan menerapkan operasi paralel yaitu dengan menggunakan 2 operator. Sehingga total waktu *setup* yang telah direduksi menjadi 127,41 menit (Kasanah, dkk., 2018).

Penelitian yang dilakukan oleh Surya dan kawan-kawannya pada tahun 2016, dengan menggunakan metode FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) pada salah satu restoran X yang bertujuan untuk mendapatkan *waste* kritis dari risiko-risiko yang sudah dianalisis dengan menggunakan perhitungan *Waste Priority Number* (WPN) dan didapatkan nilai WPN untuk 3 besar diantaranya lamanya proses pengiriman sebesar 99.16, alamat *customer* kurang jelas sebesar 96.07, dan kurangnya informasi antar karyawan sebesar 95.61 (Andiyanto, dkk., 2016).

Pada tahun 2013, Danang dan kawan-kawannya melakukan penelitian pada salah satu industri yang memproduksi kantong kemasan dengan tujuan untuk mengidentifikasi *waste* paling dominan dan menganalisa penyebab terjadinya *waste* yang selanjutnya diberikan rekomendasi perbaikan beserta prioritas perbaikan yang dilakukan pada proses produksi kantong kemasan dengan menggunakan metode *Lean Manufacturing* serta *tools* yang digunakan ialah *Value Stream Mapping* (VSM). Selain itu juga menggunakan metode *Root Cause Analysis* (RCA) dengan *tools* yang digunakan ialah *Cause and Effect Diagram*. Lalu selanjutnya untuk memperoleh prioritas perbaikan mana yang akan dilakukan terlebih dahulu maka dilakukan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA). Didapatkan hasil penurunan produksi menjadi 119,4 menit serta penurunan *lead time* menjadi 13,7% dari sebelum diberikan rekomendasi (Setiyawan, dkk., 2013).

Penelitian yang dilakukan pada tahun 2014 oleh Shanty dan Tatok di PT. Cahaya Makmur yang merupakan perusahaan pengolahan plastik dengan menggunakan metode VALSAT *tools* yang digunakan ialah *Process Activity Mapping*, *Quality Filter Mapping*. Metode lain yang digunakan ialah *Root Cause Analysis* (RCA).

Didapatkan *waste* yang dominan ialah *unappropriate processing* dan *defect* (Dewi & Sartono, 2014).

Pada tahun 2017, Adikorley dan kawan-kawannya melakukan penelitian di suatu industri tekstil dengan menggunakan metode *Lean Six Sigma* dan *tool tools* yang digunakan ialah DMAIC. Dimana dengan menerapkan *Lean Sigma* dapat mengurangi dua waktu pergantian lini produk sebanyak 37%. Pengurangan waktu pergantian tersebut dapat meningkatkan level sigma dari 3,74 menjadi 4,32 (Adikorley, dkk., 2017).

Panat dan kawan-kawannya melakukan penelitian ditahun 2014 mengenai penerapan *Lean Six Sigma* pada salah satu bagian R&D Intel. Hasilnya dengan menerapkan *Lean Six Sigma* dapat meningkatkan efisiensi melebihi target hal ini dapat dibuktikan pada waktu *idle* yang menurun 60% dan pemborosan sebanyak 40%. Selain itu juga hasil lainnya dengan meningkatnya kepuasan *stakeholder* tanpa mengorbankan ketelitian teknik dan kontrol konfigurasi (Panat, dkk., 2014).

Di tahun 2007, Abdulmalek dan kawan-kawannya melakukan penelitian dengan menggunakan metode *Value Stream Mapping* untuk mengidentifikasi area yang memiliki *value added* dan *non-value added activity* pada perusahaan yang mereka teliti. Dimana tujuan penelitian itu untuk meningkatkan performa dari perusahaan *integrated steel mill* yang memiliki proses yang panjang dan berhubungan satu sama lain dengan menggunakan *Tools Lean Manufacturing* (Abdulmalek & Jayant, 2007).

Penelitian yang dilakukan oleh Nirav Patel dan kawan-kawannya pada tahun 2015 dengan menerapkan *Lean Manufacturing* menggunakan *VSM tools* untuk meningkatkan kualitas dengan mengumpulkan informasi berupa setiap waktu yang ada, sumber daya, dan arus informasi dari bahan baku hingga jadi (Patel, dkk., 2015).

Pada tahun 2015, Akhmad Jakfar dan kawan-kawannya melakukan penelitian di PT. XYZ yang merupakan salah satu produsen rokok di indonesia guna mengurangi *waste* yang terjadi dalam suatu proses produksi yang kemudian membuat suatu rancangan perbaikan yang efektif untuk mereduksi atau bahkan mengeliminasi *waste*

tersebut sehingga dapat menekan biaya produksi, dapat mempersingkat *lead time* produksi dan meningkatkan *profit margin* dengan menggunakan pendekatan *Lean Manufacturing, tools* yang digunakan adalah *Value Stream Mapping* (Jakfar, dkk., 2015).

Di tahun 2015, Adrianto dan Kholil melakukan penelitian pada suatu perusahaan dengan tujuan mengetahui jenis *waste* seperti apa yang sering terjadi dalam suatu produksi (Adrianto & Kholil, 2015).

Pada tahun 2016, Ayu Puspita melakukan penelitian yang dimana bertujuan untuk mengetahui timbulnya *waste* dari setiap proses, mengetahui faktor-faktor penyebab tingginya *waste*, melakukan perbaikan proses untuk meningkatkan ketepatan suatu produk. Penelitian ini menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)*, *Value Stream Mapping (VSM)* untuk mendapatkan *action plan* dan juga pada penelitian ini melakukan sistem simulasi dengan menggunakan *software ARENA* (Puspita Ayu, 2016).

Penelitian yang dilakukan pada tahun 2016 oleh Dicky Arif dan kawannya yang dilakukan pada PT. X dimana perusahaan itu bergerak di bidang *furniture* dengan menggunakan metode *Lean Manufacturing, Value Stream Mapping, dan Value Stream Tools* bertujuan untuk mengidentifikasi aktivitas yang menimbulkan *waste*, melakukan perbaikan di dalam proses produksi, dan meminimalkan *waste* yang terjadi. Hasilnya dari analisis VSM dan Valsat adalah didapatkan jenis pemborosan yang paing sering terjadi yaitu *inventory* (19%), *overproduction* (17%), *movement* (16%). Sedangkan untuk *mapping tools* yang digunakan berdasarkan hasil konversi skor ke dalam matrik VALSAT adalah *Process Activity Mapping* (32%), dan *Supply Chain Response Matrix* (22%). Dari *Process Activity Mapping* dapat diketahui bahwa proporsi waktu *transportation* sebesar (14%). Aktifitas ini termasuk *necessary but non added value* (NNVA). Setelah perbaikan, didapatkan hasil proporsi *transportation* sebesar (15%). Untuk nilai *Value Added Ratio* (VAR) sebelum perbaikan sebesar (18,6%) setelah penerapan perbaikan nilai VAR menjadi (19,4%) (H Arif & Vanany, 2016).

Di tahun 2017, Nurfina Pristianingrum melakukan penelitian guna meningkatkan efisiensi dan produktivitas perusahaan dengan menerapkan sistem *Just In Time* (Pristianingrum, 2017).

Yunita Dwi dan kawan-kawannya pada tahun 2017 melakukan penelitian pada PT. X yang merupakan salah satu industri beton praCetak terbesar di Indonesia dengan tujuan untuk mengeliminasi pemborosan yang terjadi pada proses produksi dengan menggunakan metode *Value Stream Mapping* yang diidentifikasi dengan kuisisioner kemudian dianalisis dengan pemilihan alat pemetaan pada *value stream*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemborosan paling kritis yang mempengaruhi produktivitas adalah produk cacat (37,50%), *inventory* yang tidak diperlukan (25%), pengolahan yang tidak tepat (15%) (Setyastuti, dkk., 2017).

Pada tahun 2017, oleh An Apriyani dan kawan-kawannya melakukan penelitian di PT. Dumas Tanjung Perak Shipyard Surabaya dengan tujuan mengidentifikasi aktivitas yang tergolong *waste* dalam suatu proses pembangunan sehingga dapat meminimumkan waktu produksi. Hasilnya dengan penerapan *value stream mapping* nilai efektivitas mencapai 91% dimana sebelum melakukan perbaikan hanya didapatkan 85% (Tebiary, dkk., 2017).

Dewa dan rekan-rekannya melakukan penelitian pada tahun 2018 di PT. Jatim Taman Steel Gresik yang bertujuan untuk memperoleh faktor-faktor dominan penyebab timbulnya keterlambatan pada proyek dari tiga sudut pandang yaitu *owner*, kontraktor, dan konsultan dengan menggunakan pendekatan *Lean Six Sigma Framework*. Hasilnya mampu menghemat waktu dari 60 hari menjadi 46 hari atau meminimalisir keterlambatan sebesar 23,33% (Nyata & Wiguna, 2018).

Dari literatur-literatur diatas, penerapan *Lean Manufacturing* terutama dengan menggunakan *tools Value Stream Mapping* menjadi metode terbaik dalam pemecahan masalah. Karna dengan menggunakan *Value Stream Mapping* dapat mengidentifikasi proses produksi agar material dan informasi dapat berjalan tanpa adanya gangguan, meningkatkan produktivitas dan daya saing, mengeliminasi *waste*, menekan biaya produksi, serta mempersingkat waktu *lead time* produksi.