

BAB II

KAJIAN LITERATUR

1.1 Kajian Induktif

Pada penelitian pertama tentang implementasi *Value Stream Mapping* untuk mereduksi *cycle time* pada mesin proses. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan teknik *Lean Manufacturing* pada industri otomotif di India. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode AHP yang digunakan untuk membuat proses keputusan pada sistem manufaktur. Hasil dari implementasi sistem *Lean Manufacturing* adalah menurunkan *lead time* 40%, menurunkan kecacatan dan kemampuan proses tertinggi dapat tercapai. (Ventraman, 2014)

Pada penelitian kedua tentang meningkatkan produktivitas area percetakan lembaran metal menggunakan prinsip *Lean Manufacturing*. Hasil perbaikan memberikan dampak yang positif bagi perusahaan yaitu tingkat produktivitas mengalami peningkatan. Setelah penerapan prinsip *Lean Manufacturing*, waktu proses mengalami penurunan dari 6.582 detik menjadi 2.468 atau 62.5%. dan juga proses yang tidak memberikan nilai tambah berhasilkan diturunkan dari 1.086 aktivitas menjadi 261 aktivitas. (Choomlucksana, 2015)

Pada penelitian ketiga tentang analisis lini produksi menggunakan *value stream mapping* pada proses industri cat warna. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menerapkan salah satu teknik *Lean Manufacturing* paling signifikan yang dinamakan *value stream mapping* untuk melakukan perkembangan lini produksi pada industri cat warna. Hasil dari implementasi metode ini adalah penurunan lead time dari 8.5 hari

menjadi 6 hari dan penurunan *value added time* dari 68 menit menjadi 37 menit. (Rohani & Zahraee, 2015)

Pada penelitian keempat yaitu tentang proses produksi sarung tangan golf dengan menggunakan *value stream mapping*. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara produksinya sudah berjalan dengan baik. Tetapi, masih terdapat perbedaan *cycle time* pada setiap kondisi-kondisi yang ada diproses produksi. Dari proses produksi pada *current state value stream mapping* dapat dilihat total *cycle time* 19,92 menit dan total *lead time* 524,209 menit. Cepat lambatnya suatu proses yang dilakukan pada aliran material berpengaruh terhadap terjadinya penumpukan *Work In Proses* yang disebabkan oleh adanya antrian material yang harus diproses sehingga menyebabkan kondisi *waiting*. Kondisi *waiting* menyebabkan semakin lama waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan sebuah produk. Kondisi-kondisi tersebut terjadi karena perbedaan *cycle time* antar proses. (Ristiyowati, Muhsin & Nurani, 2017)

Pada penelitian kelima tentang penerapan teknik *Value Stream Mapping* untuk mengeliminasi proses yang tidak memberikan nilai tambah (NVA) pada proses pengadaan jaringan endovascular di pelayanan intervensi radiologi. Metode yang digunakan adalah *Lean Manufacturing* yang digunakan untuk menganalisis material proses dan arus informasi yang dibutuhkan untuk penyaluran jaringan endovaskular dari supplier sampai kepada konsumen. Hasil dari penelitian ini adalah dari hasil VSM kondisi awal teridentifikasi ada 13 proses dalam aktivitas pengadahaan barang diantaranya 2 proses yang memberikan nilai tambah, 5 proses yang tidak memberikan nilai tambah, dan 5 proses yang penting akan tetapi tidak memberikan nilai tambah. Pada kondisi mendatang usulan yang diberikan adalah dengan mengganti sistem kontrol inventory dari *pull inventory* menjadi *consigment stock* atau pengiriman persediaan. (Teichgraber & Bucourt, 2012).

1.2 Kajian Deduktif

2.1.1 *Lean Manufacturing*

Lean adalah suatu upaya terus-menerus (*continous improvement efforts*) untuk menghilangkan pemborosan (*waste*), dan untuk meningkatkan nilai tambah (*value added*)

produk, agar memberikan hasil kepada pelanggan. *Lean* adalah sekumpulan metode untuk mengeliminasi pemborosan seperti mengurangi waktu tunggu, produksi berlebih, produk cacat dan sebagainya. (Gaspersz dan Fontana, 2011).

Value atau nilai tambah pada suatu produk dianggap sebagai hal yang penting bagi suatu perusahaan agar dapat terus bersaing dengan perusahaan lain. Salah satu caranya adalah dengan meminimalkan atau menghilangkan *waste* atau pemborosan pada proses produksi sehingga perusahaan dapat memenuhi *value* yang diinginkan oleh konsumen dengan sumber daya yang minimal (Fernando & Noya, 2014). Penerapan konsep *lean* digunakan untuk mengeliminasi atau meminimalkan pemborosan yang terjadi sebagai salah satu upaya untuk mencapai *value* pelanggan sehingga *leadtime* menjadi lebih pendek (Nuruddin, et al., 2013).

Pengertian *lean manufacturing* itu sendiri merupakan suatu pendekatan sistematis untuk mengidentifikasi dan mengeliminasi pemborosan berupa aktivitas yang tidak memberi nilai lebih (*non-value added activities*) melalui perbaikan secara terus menerus (*continuous improvement*) dengan menerapkan aliran produk dengan sistem tarik (*pull system*) dari pelanggan dengan tujuan pencapaian terbaik kepuasan pelanggan (Fontana & Gaspersz, 2011). Sehingga dapat disimpulkan berdasarkan teori tersebut, *lean manufacturing* berfokus terhadap kegiatan eliminasi pemborosan (*waste*).

Tujuan utama *lean manufacturing* adalah memaksimalkan nilai (*value*) bagi pelanggan dan meningkatkan profitabilitas perusahaan dengan menghilangkan aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah (*waste*).

Menurut Gaspersz dan Fontana (2011), menjelaskan 7 jenis pemborosan yaitu:

- *Overproduction* : memproduksi lebih dari kebutuhan pelanggan internal dan eksternal atau memproduksi lebih cepat dari waktu kebutuhan pelanggan. Akar penyebabnya karena kurang berkomunikasi, hanya berfokus pada kesibukan kerja masing-masing, tidak memenuhi kebutuhan pelanggan.
- *Delays (waiting time)*: keterlambatan saat menunggu mesin, peralatan, bahan baku, supplier, perawatan mesin dan sebagainya. Akar penyebabnya adalah waktu penggantian produk yang panjang (*long changover times*), dan lain-lain.
- *Transportation*: memindahkan material dengan jarak yang sangat jauh dari satu proses ke proses berikut yang dapat mengakibatkan waktu penanganan material bertambah. Akar penyebabnya adalah tata letak yang jelek, kurang berkoordinasi dalam proses, *poor housekeeping*, organisasi tempat kerja yang jelek (*poor*

workplace organization), lokasi penyimpanan material yang banyak dan saling berjauhan (*multiple and long distance storage locations*).

- *Processes*: proses tambahan atau aktivitas kerja yang tidak perlu atau tidak efisien. Akar penyebabnya adalah ketidakpastian dalam penggunaan peralatan pemeliharaan peralatan yang jelek (*poor tooling maintenance*), gagal mengombinasikan operasi kerja.
- *Inventories*: menyembunyikan masalah dan menimbulkan aktivitas penanganan tambahan yang seharusnya tidak diperlukan. Akar penyebabnya adalah Peralatan yang tidak andal (*unreliable equipment*), aliran kerja yang tidak seimbang (*unbalanced flow*), pemasok yang tidak kapabel (*incapable suppliers*), peramalan kebutuhan yang tidak akurat (*inaccurate forecasting*), ukuran batch yang besar (*large batch sizes*), *long changeover times*.
- *Motions*: suatu pergerakan dari orang atau mesin yang tidak menambah nilai kepada barang dan jasa yang akan diserahkan kepada pelanggan, tetapi hanya menambah biaya dan waktu saja. Akar penyebabnya adalah metode kerja yang tidak konsisten, organisasi lokasi kerja yang jelek, tata letak tidak diatur dengan baik.
- *Defect products*: pengerjaan ulang terhadap produk atau bila produk cacat maka harus dimusnahkan. Akar penyebabnya adalah *Incapable processes*, *insufficient training*, ketiadaan prosedur-prosedur operasi standar.

Dalam *Lean Manufacturing* terdapat 2 prinsip dasar yaitu :

1. Prinsip Mendefinisikan Nilai Produk (*Define Value Principle*) yaitu mendefinisikan Nilai suatu produk berdasarkan pandangan dan perspektif pelanggan melalui konsep QCDS + PME (*Quality Cost Delivery, Service + Productivity, Motivation and Environment*)
2. Prinsip Menghilangkan Pemborosan (*Waste Elimination Principle*) yaitu Pemborosan adalah suatu pekerjaan ataupun proses yang tidak memberikan Nilai Tambah terhadap produk dan kepuasan pelanggan. Untuk lebih jelasnya anda dapat melihat artikel 7 Waste yang harus dihindari dalam Produksi.

Prinsip *lean manufacturing* mendefinisikan nilai produk / jasa yang dirasakan oleh pelanggan dan kemudian membuat aliran proses menyesuaikan keinginan pelanggan dan berjuang untuk kesempurnaan dengan perbaikan secara terus-menerus untuk menghilangkan pemborosan dengan memilah mana yang termasuk aktivitas *Value Added* (VA) dan *Non Value Added* (NVA) (Sundar, et al., 2014). Sehingga fokus utama dalam

lean manufacturing yaitu dengan mengurangi jumlah pemborosan sehingga dalam aliran produksi hanya ada aktivitas *value added* saja atau jumlah aktivitas *non value added* dapat berkurang.

2.1.2 Value Stream Mapping

Menurut Womack & Jonas (2003), *value stream mapping* adalah semua kegiatan (*value added* atau *non-value added*) yang dibutuhkan untuk membuat produk melalui aliran proses produksi utama. *Value stream* dapat mendeskripsikan kegiatan-kegiatan seperti *product design*, *flow of product*, dan *flow of information* yang mendukung kegiatan-kegiatan tersebut.

Value stream mapping adalah semua tindakan (*value added* dan *non value added*) saat ini diperlukan untuk membawa produk melalui aliran utama untuk setiap produk: (1) aliran produksi dari aliran bahan baku sampai ke pelanggan dan (2) aliran *design* dari konsep sampai kepeluncuran (Rother & Shook, 2003). Pemetaan yang dilakukan oleh *value stream mapping* berfungsi untuk mengidentifikasi seluruh jenis pemborosan atau *waste* yang terjadi pada rangkaian *value stream*, serta aktivitas-aktivitas yang menambahkan nilai (*value added activity*) maupun aktivitas yang tidak menambahkan nilai (*non-value added activity*) dan melakukan upaya eliminasi pada *waste* yang terjadi tersebut.

Pada *value stream mapping* (VSM) terdapat *current state mapping* dan *future state mapping* untuk membandingkan sebelum dan sesudah *waste* dihilangkan. Berikut penjelasan lebih detailnya:

1. Current State Mapping

Current state mapping adalah sebuah peta dari keseluruhan aliran proses produksi dan aliran material dari produk yang telah ditentukan. *Current state mapping* menjadi peta dasar dalam pembuatan *future state mapping* dan usulan-usulan perbaikan dapat muncul pada *current state mapping*. Langkah-langkah untuk pembuatan *current state mapping* adalah sebagai berikut. (Tapping & Shuker, 2003):

- a. Untuk mulai dengan menggambar pelanggan eksternal (atau internal) dan pemasok dan daftar kebutuhan mereka perbulan.

- b. Langkah selanjutnya adalah menggambar proses-proses dasar dalam urutan pesanan dalam *value stream* dengan gambar atribut proses, yaitu *cycle time*, *changeover time*, jumlah operator, waktu kerja yang tersedia, dan lain-lain.
- c. Kemudian untuk menggambar waktu antri proses antara lain, misalkan berapa hari atau berapa jam komponen menunggu sampai proses selanjutnya.
- d. Langkah berikut ini untuk menggambar semua komunikasi yang terjadi dalam *value stream*, aliran informasi.
- e. Dan akhirnya menggambar ikon *push* atau *pull* untuk mengidentifikasi tipe aliran kerja, yaitu aliran fisik.

2. *Future State Mapping*

Dengan *future state mapping* aliran proses dapat diidentifikasi dan dieliminasi pemborosan-pemborosan yang ada dengan penerapan dari *future state mapping*. Dalam konsep *lean* adalah bagaimana setiap proses diusahakan seoptimal mungkin untuk memproduksi sesuai dengan *demand* dari pelanggan dan tepat waktu. Beberapa arahan dari *Toyota Production System* untuk penerapan *lean* dalam *value stream mapping* yaitu:

- a. Memproduksi sesuai *cycle time*.
- b. Membuat *continous flow* dimanapun kemungkinannya.
- c. Menggunakan *supermarket* untuk mengontrol produksi jika *continous flow* tidak memungkinkan.
- d. Merancang level produksi.
- e. Mengembangkan kemampuan untuk memproduksi setiap *part* perharinya.

2.1.3 Metode Borda

Metode Borda yang dikemukakan oleh penemunya Jean Charles de Borda pada abad ke 18 merupakan salah satu metode yang digunakan untuk menentukan alternatif terbaik dari beberapa alternatif yang dipilih (Sari, 2014). Setiap alternatif pilihan pengambil keputusan akan dinilai dari bobotnya berdasarkan rangkingnya. Bobot yang terbesar merupakan alternatif yang terbaik pilihan para pengambil keputusan. Menurut Cheng & Deek (2006), Borda merupakan suatu metode *voting* yang digunakan pada pengambilan keputusan kelompok untuk pemilihan *single winner* ataupun *multiple winner*. Borda menentukan pemenang dengan memberikan sejumlah poin tertentu untuk masing-masing

kandidat. Selanjutnya pemenang akan ditentukan dengan banyaknya jumlah poin yang dikumpulkan kandidat. Tahap penyelesaian kasus dengan fungsi borda dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Penentuan nilai peringkat pada suatu urutan alternatif pilihan dengan urutan teratas diberi nilai m dimana m adalah total jumlah pilihan dikurangi 1. Posisi pada urutan kedua diberi nilai $m-1$ dan seterusnya sampai pada urutan terakhir diberi nilai 0.
2. Nilai m digunakan sebagai pengali dari suara yang diperoleh pada posisi yang bersangkutan.
3. Berdasarkan perhitungan nilai fungsi Borda dari alternatif pilihan tersebut, maka pilihan dengan nilai tertinggi merupakan pilihan yang paling disukai responden.



