

BAB II

LANDASAN TEORI

Berbicara mengenai *Lean System* tidak dapat dipisahkan dari *Toyota Production System*-nya Toyota. Dalam Bab II ini akan dibahas lebih terinci mengenai *Toyota Production System*, *Toyota Way* dan konsep *lean* itu sendiri.

2.1 *Toyota Production System*

Toyota Production System atau yang biasa dikenal dengan sebutan TPS adalah pendekatan unik dari Toyota dalam memproduksi. Hal ini merupakan dasar dari berbagai gerakan “*lean production*” yang telah mendominasi tren dalam memproduksi (sejalan dengan *Six Sigma*) selama kurang lebih 10 tahun belakangan ini. TPS adalah contoh yang paling sistematis dan yang telah berkembang sedemikian jauh dari apa yang dapat diraih oleh prinsip-prinsip *Toyota Way*.

TPS hanya sekedar serangkaian alat *lean* seperti *just in time*, 5S (*sort, stabilize, shine, standardize, sustain*), *kanban*, dan lain-lain. TPS adalah sistem produksi yang canggih dimana semua bagiannya berkontribusi terhadap keseluruhan. Keseluruhan sistem pada intinya berfokus untuk mendukung dan mendorong orang agar terus-menerus meningkatkan proses yang dikerjakan.

Pertanyaan pertama di TPS selalu “Apa yang diinginkan pelanggan dari proses ini?” (Keduanya, baik pelanggan internal pada proses berikutnya di jalur produksi maupun pelanggan akhir yaitu pelanggan eksternal). Hal ini mendefinisikan nilai. Melalui kacamata pelanggan, diamati suatu proses dan memisahkan langkah-langkah yang menambah nilai dari langkah-langkah yang tidak menambah nilai.

Toyota telah mengidentifikasi tujuh jenis pemborosan yang tidak menambah nilai dalam proses bisnis dan atau manufaktur dan Liker (2004) memberi tambahan satu jenis pemborosan sebagai berikut:

1. Produksi berlebih (*overproduction*); memproduksi barang-barang yang belum dipesan, akan menimbulkan pemborosan seperti kelebihan tenaga kerja dan kelebihan tempat penyimpanan serta biaya transportasi yang meningkat karena adanya persediaan berlebih.
2. (Waktu) Menunggu; para pekerja hanya mengamati mesin otomatis yang sedang berjalan atau berdiri menunggu langkah proses selanjutnya, alat, pasokan komponen selanjutnya, dan lain sebagainya atau menganggur saja karena kehabisan material, keterlambatan proses, mesin rusak, dan *bottleneck* (sumbatan) kapasitas.
3. Transportasi yang tidak perlu; membawa barang dalam proses (WIP) dalam jarak yang jauh, menciptakan angkutan yang tidak efisien, atau memindahkan material, komponen, atau barang jadi ke dalam atau ke luar gudang.
4. Memproses secara berlebih atau memproses secara keliru; melakukan langkah yang tidak diperlukan untuk memproses komponen. Melaksanakan pemrosesan yang tidak efisien karena alat yang buruk dan rancangan produk yang buruk, menyebabkan gerakan yang tidak perlu dan memproduksi barang cacat. Pemborosan terjadi ketika membuat produk yang memiliki kualitas lebih tinggi daripada yang diperlukan.
5. Persediaan berlebih; kelebihan material, barang dalam proses, atau barang jadi menyebabkan *lead time* yang panjang, barang kadaluwarsa, barang rusak, peningkatan biaya pengangkutan dan penyimpanan, dan keterlambatan. Persediaan berlebih juga menyembunyikan masalah seperti ketidakseimbangan produksi, keterlambatan pengiriman dari pemasok, produk cacat, mesin rusak, dan waktu *set up* yang panjang.
6. Gerakan yang tidak perlu; setiap gerakan karyawan yang mubazir saat melakukan pekerjaannya, seperti mencari, meraih, atau menumpuk komponen, alat dan lain sebagainya. Berjalan juga merupakan pemborosan.
7. Produk cacat; memproduksi komponen cacat atau yang memerlukan perbaikan. Perbaikan atau pengerjaan ulang, *scrap*, memproduksi barang pengganti, dan inspeksi berarti tambahan penanganan, waktu, dan upaya yang sia-sia.

8. Kreativitas karyawan yang tidak dimanfaatkan; kehilangan waktu, gagasan, ketrampilan, peningkatan, dan kesempatan belajar karena tidak melibatkan atau mendengarkan karyawan.

Menurut Taiichi Ohno (Liker, Jeffrey K., *The Toyota Way*, McGraw-Hill, 2004 hal. 35); pemborosan yang paling mendasar adalah produksi berlebih, karena mengakibatkan sebagian besar pemborosan lainnya.

Diagram “TPS House” (Gambar 2.1 halaman 10) telah menjadi salah satu simbol yg paling dikenal dalam manufaktur modern. Mengapa sebuah rumah? Karena sebuah rumah merupakan suatu sistem terstruktur. Rumah akan menjadi kuat jika atap, pilar, dan fondasinya kuat. Satu hubungan yang lemah akan melemahkan seluruh sistem. Ada beberapa versi rumah yang berbeda, tapi prinsip intinya tetap sama. Ia dimulai dengan tujuan untuk meraih kualitas terbaik, biaya terendah, dan *lead time* tersingkat-atap. Kemudian ada dua pilar luar–*just-in-time*, mungkin ini merupakan karakteristik TPS yang paling banyak dipublikasikan, dan *jidoka*, yang pada intinya berarti tidak membiarkan produk cacat lewat ke stasiun berikutnya, dan membebaskan orang dari kinerja mesin secara otomatis tapi masih melibatkan manusia dalam prosesnya. Pusat dari sistem tersebut adalah orang. Terakhir, terdapat berbagai elemen inti yang memasukkan kebutuhan akan standarisasi, stabilitas, proses yang handal, dan juga *heijunka*, yang berarti mencampur dan meratakan skedul produksi, baik dalam volume maupun bauran produk.

Masing-masing elemen rumah itu penting, tapi yang lebih penting adalah cara elemen-elemen tersebut saling memperkuat. JIT berarti menyingkirkan, sebanyak mungkin, persediaan yang digunakan untuk menyangga proses operasi dalam menghadapi masalah yang mungkin akan muncul dalam produksi. *One-piece flow* yang ideal adalah membuat satu unit pada satu saat pada tingkat yang sesuai dengan derap permintaan konsumen atau *takt* (istilah bahasa Jerman untuk meter). Dengan menggunakan penyangga yang lebih kecil (menyingkirkan “jaring pengaman”) berarti masalah seperti produk cacat akan segera terungkap. Hal ini memperkuat *jidoka*, yang menghentikan proses produksi. Ini berarti para pekerja harus menyelesaikan masalah dengan sesegera mungkin sebelum melanjutkan produksi.

Fondasi rumah adalah stabilitas. Ironisnya, persyaratan untuk bekerja dengan persediaan yang sedikit dan menghentikan produksi ketika terjadi masalah

menyebabkan ketidakstabilan dan memberikan rasa urgensi bagi para pekerja. Dalam produksi massal, ketika sebuah mesin mogok, tidak ada rasa urgensi apapun: departemen perawatan dijadwalkan untuk memperbaiki mesin tersebut sementara persediaan yang cukup membuat operasi dapat tetap berjalan. Sebaliknya dalam *lean production*, ketika seorang operator menghentikan peralatan untuk memperbaiki masalah, operasi yang lain akan segera berhenti memproduksi, menciptakan suatu krisis. Sehingga ada perasaan urgensi dalam diri semua orang di produksi untuk memperbaiki masalah bersama agar peralatan dapat segera berjalan lagi. Bila masalah yang sama terjadi berulang kali, manajemen dengan cepat menyimpulkan ada situasi yang kritis dan mungkin sudah saatnya untuk berinvestasi dalam *Total Productive Maintenance* (TPM), dimana semua orang belajar untuk membersihkan, memeriksa, dan memelihara peralatan. Tingkat stabilitas yang tinggi diperlukan agar sistem tersebut tidak secara konstan terhenti. Orang merupakan pusat dari rumah karena hanya melalui peningkatan berkesinambungan, operasi dapat memperoleh stabilitas yang diperlukan. Orang harus dilatih untuk melihat pemborosan dan memecahkan masalah pada akar penyebabnya dengan berulang kali bertanya mengapa masalah terjadi. Pemecahan masalah terjadi di tempat aktual untuk melihat apa yang sebenarnya sedang terjadi (*genchi genbutsu*).

Dalam sebuah versi dari model “rumah,” beberapa filosofi *Toyota Way* ditambahkan kedalam fondasi seperti “rasa hormat atas kemanusiaan.” Sementara Toyota sering menyajikan rumah ini dengan biaya, kualitas, dan pengiriman tepat waktu, pada kenyataannya pabrik-pabrik mereka mengikuti praktik yang biasa terjadi di Jepang dengan memfokuskan diri pada QCDSM (*quality, cost, delivery, safety, dan morale*) atau beberapa variasi lainnya. Toyota tidak akan pernah mengorbankan keselamatan para pekerjanya demi produksi. Mereka tidak perlu melakukan hal tersebut, karena menghilangkan pemborosan tidak berarti menciptakan tempat kerja tidak aman, dan penuh dengan stres. Ohno mengatakan (Liker, Jeffrey K., *The Toyota Way*, McGraw-Hill, 2004 hal. 41):

Setiap metode yang ada untuk mengurangi jam kerja dalam rangka menekan biaya tentu saja harus dikejar dengan penuh semangat; tapi kita tidak boleh lupa bahwa keselamatan kerja adalah dasar dari semua aktivitas kita. Kadang kala aktivitas peningkatan tidak dapat dilanjutkan karena alasan keselamatan kerja. Dalam hal semacam itu, kembali ke titik awal dan lihat kembali tujuan

dari operasi. Jangan pernah merasa puas dengan tidak bertindak. Pertanyakan dan definisikan ulang tujuan Anda untuk memperoleh kemajuan.



Gambar 2.1 Toyota Production System

Sumber: Liker, Jeffrey, 2004.

2.2 Toyota Way

Dalam *Toyota Way*, oranglah yang membuat sistem itu menjadi hidup: bekerja, berkomunikasi, memecahkan masalah, dan tumbuh bersama. Dari pandangan pertama terhadap perusahaan-perusahaan hebat di Jepang yang telah mempraktikkan *lean manufacturing*, tampak jelas bahwa para pekerja terlibat aktif dalam memberikan saran perbaikan. Namun jauh melebihi hal ini, *Toyota Way* mendorong, mendukung, dan bahkan menuntut keterlibatan karyawan.

Toyota Way berarti semakin banyak bergantung pada orang, bukan semakin sedikit. *Toyota Way* adalah satu budaya, dan lebih dari hanya sekedar serangkaian kegiatan efisiensi dan teknik-teknik peningkatan. Prinsip-prinsip *Toyota Way* diorganisasikan

dalam empat kategori: 1) Filosofi jangka panjang, 2) Proses yang tepat akan memproduksi hasil yang tepat (dengan menggunakan banyak alat-alat TPS), 3) Menambah nilai pada organisasi dengan mengembangkan orang, dan 4) Secara terus-menerus memecahkan akar permasalahan yang mendorong pembelajaran organisasi. Secara ringkas 14 prinsip *Toyota Way* adalah sebagai berikut (Liker, 2004):

Bagian I: Filosofi Jangka Panjang

Prinsip 1. Ambil keputusan manajerial Anda berdasarkan filosofi jangka panjang, meskipun mengorbankan sasaran keuangan jangka pendek.

- Miliki misi filosofis yang menggantikan pengambilan keputusan jangka pendek. Bekerja, tumbuh dan selaraskan seluruh organisasi untuk mencapai sasaran bersama yang lebih besar dari sekedar menghasilkan uang. Pahami tempat Anda dalam sejarah perusahaan, dan bekerja untuk membawa perusahaan ke tingkat yang lebih tinggi. Misi filosofis Anda merupakan dasar bagi semua prinsip-prinsip lainnya.
- Ciptakan nilai bagi pelanggan, masyarakat, dan perekonomian ini adalah titik awal Anda. Evaluasi kemampuan setiap fungsi dalam perusahaan untuk meraih hal ini.
- Bertanggungjawablah. Usahakan memutuskan nasib Anda sendiri. Bertindak secara mandiri dan percaya pada kemampuan Anda sendiri. Terima tanggung jawab atas tindakan Anda dan pelihara dan tingkatkan ketrampilan yang memungkinkan Anda menambah nilai.

Bagian II: Proses yang Benar akan Memberikan Hasil yang Benar

Prinsip 2: Ciptakan proses yang mengalir secara berkesinambungan untuk mengangkat permasalahan ke permukaan.

- Desain ulang proses kerja agar mengalir secara berkesinambungan dan memberi nilai tambah yang tinggi. Usahakan untuk menghilangkan waktu kosong (*idle*) dalam setiap proses kerja atau menunggu seseorang untuk mengerjakannya.
- Ciptakan aliran untuk menggerakkan material dan informasi dengan cepat serta mengaitkan proses dan orang agar menjadi satu kesatuan sehingga masalah dapat segera diangkat ke permukaan.

- Buat proses yang mengalir menjadi kenyataan sebagai bagian budaya organisasi Anda. Ini adalah kunci untuk peningkatan berkesinambungan yang sebenarnya dan untuk pengembangan karyawan.

Prinsip 3. Gunakan sistem ‘tarik’ untuk menghindari produksi berlebih.

- Beri pelanggan pada proses berikutnya dalam proses produksi dengan apa yang mereka inginkan, pada saat yang mereka inginkan, dan dalam jumlah yang mereka inginkan. Pengisian kembali material yang dipicu oleh pemakaian adalah prinsip dasar *just in time*.
- Minimalkan barang dalam proses (WIP) Anda dan gudang persediaan dengan menyimpan sejumlah kecil dari masing-masing produk dan dengan sering mengisi ulang berdasarkan apa yang benar-benar diambil oleh pelanggan.
- Tanggap terhadap pergeseran permintaan pelanggan dari hari ke hari daripada bergantung pada skedul komputer dan sistem untuk menelusuri persediaan yang mubazir.

Prinsip 4. Ratakan beban kerja (*heijunka*). (Bekerjalah seperti kura-kura dan tidak seperti kelinci.)

- Menghilangkan pemborosan hanya merupakan sepertiga dari persamaan untuk membuat *lean* berhasil. Menghilangkan kelebihan beban dari orang dan peralatan dan menghilangkan ketidakrataan dalam jadwal produksi juga sama pentingnya-tapi hal ini biasanya tidak dipahami oleh perusahaan-perusahaan yang berusaha untuk mengimplementasikan prinsip-prinsip *lean*.
- Bekerja untuk meratakan beban kerja dari semua proses manufaktur dan jasa sebagai cara alternatif dari pendekatan berhenti/jalan dalam mengerjakan proyek dalam *batch* yang umumnya masih terjadi di sebagian besar perusahaan.

Prinsip 5. Bangun budaya berhenti untuk memperbaiki masalah dan untuk memperoleh kualitas yang baik sejak awal.

- Kualitas bagi pelanggan menentukan *value proposition* Anda.
- Gunakan semua metode modern yang ada untuk penjaminan kualitas.

- Bangun kemampuan untuk mendeteksi masalah dan untuk menghentikan dirinya sendiri ke dalam peralatan Anda. Kembangkan sistem visual untuk mengingatkan tim atau pemimpin tim bahwa ada mesin atau proses yang memerlukan bantuan. *Jidoka* (mesin dengan intelegensi manusia) merupakan fondasi dalam ‘membangun’ kualitas.
- Bangun sistem pendukung dalam organisasi Anda untuk menyelesaikan masalah dengan cepat dan melaksanakan penanggulangannya.
- Bangun ke dalam budaya Anda-filosofi untuk menghentikan atau memperlambat untuk memperoleh kualitas yang benar sejak awal dalam rangka meningkatkan produktivitas dalam jangka panjang.

Prinsip 6. Standar kerja merupakan fondasi dari peningkatan berkesinambungan dan pemberdayaan karyawan.

- Gunakan metode berulang yang stabil di manapun untuk mempertahankan kesamaan, keteraturan waktu, dan keteraturan hasil proses Anda. Ini merupakan fondasi proses mengalir dan sistem tarik.
- Tangkap pembelajaran mengenai suatu proses yang terakumulasi hingga titik tertentu dengan menstandadisasikan praktik terbaik saat ini. Perbolehkan ekspresi dan kreativitas individual untuk meningkatkan standar tersebut, kemudian masukkan hal tersebut ke dalam standar baru sehingga ketika seseorang pindah, Anda dapat menyerahkan pembelajaran ke orang yang berikutnya.

Prinsip 7. Gunakan pengendalian visual agar tidak ada masalah tersembunyi.

- Gunakan indikator visual yang sederhana untuk membantu orang menentukan dengan segera apakah mereka masih berada dalam standar atau sudah menyimpang dari standar tersebut.
- Hindari penggunaan layar komputer jika hal itu mengalihkan perhatian pekerja dari tempat kerjanya.
- Rancang sistem visual yang sederhana di tempat di mana pekerjaan dilakukan, untuk mendukung proses mengalir dan sistem tarik.

- Kurangi laporan Anda hingga menjadi satu lembar kertas jika memungkinkan, sekalipun untuk keputusan finansial Anda yang paling penting.

Prinsip 8. Gunakan hanya teknologi handal yang sudah benar-benar teruji untuk membantu orang-orang dan proses Anda.

- Gunakan teknologi untuk membantu orang, bukan untuk menggantikan orang. Sering kali yang terbaik adalah memperbaiki suatu proses secara manual sebelum menambahkan teknologi untuk mendukung proses.
- Teknologi baru sering kali tidak dapat diandalkan dan sulit distandarisasi dan oleh karena itu membahayakan ‘proses mengalir’. Sebuah proses yang telah terbukti pada umumnya harus diutamakan dari teknologi baru yang belum diuji.
- Lakukan tes yang sebenarnya sebelum mengadopsi teknologi baru ke dalam proses bisnis, sistem manufaktur, atau produk.
- Tolak atau modifikasi teknologi yang bertentangan dengan budaya Anda atau yang mungkin mengganggu stabilitas, keandalan, dan prediktabilitas.
- Meskipun demikian, dorong orang-orang Anda untuk mempertimbangkan teknologi baru ketika mencari pendekatan baru dalam pekerjaan mereka. Implementasikan dengan cepat teknologi yang telah benar-benar dipertimbangkan jika telah dibuktikan melalui percobaan dan dapat meningkatkan aliran dalam proses Anda.

Bagian III: Menambah Nilai untuk Organisasi dengan Mengembangkan Orang dan Mitra Kerja Anda

Prinsip 9. Kembangkan pemimpin yang benar-benar memahami pekerjaannya, menjiwai filosofi, dan mengajarkannya kepada orang lain.

- Kembangkan pemimpin dari dalam organisasi, dan bukan membeli mereka dari luar organisasi.
- Jangan memandang pekerjaan seorang pemimpin hanya sekedar menyelesaikan tugas dan memiliki ketrampilan mengelola orang. Pemimpin harus menjadi panutan dalam filosofi perusahaan dan cara melakukan bisnis.

- Seorang pemimpin yang baik harus memahami pekerjaan sehari-hari secara rinci sehingga dia dapat menjadi guru terbaik untuk filosofi perusahaan Anda.

Prinsip 10. Kembangkan orang dan kelompok yang memiliki kemampuan istimewa, yang menganut filosofi perusahaan Anda.

- Ciptakan budaya yang kuat dan stabil di mana nilai-nilai dan keyakinan-keyakinan perusahaan dianut dan dijiwai selama periode bertahun-tahun.
- Latih individu dan kelompok yang memiliki kemampuan istimewa untuk bekerja sesuai dengan filosofi perusahaan, untuk mencapai hasil yang luar biasa. Bekerja dengan sangat keras untuk menanamkan budaya secara terus-menerus.
- Gunakan tim lintas-fungsi untuk meningkatkan kualitas dan produktivitas serta meningkatkan aliran proses dengan menyelesaikan masalah teknis yang sulit. Pemberdayaan muncul ketika orang menggunakan alat-alat untuk meningkatkan perusahaan.
- Upayakan terus-menerus untuk mengajarkan individu bagaimana bekerjasama sebagai kelompok untuk mencapai sasaran bersama. Kerjasama kelompok merupakan sesuatu yang harus dipelajari.

Prinsip 11. Hormati jaringan mitra dan pemasok Anda dengan memberi tantangan dan membantu mereka melakukan peningkatan.

- Hormati mitra dan pemasok Anda dan perlakukan mereka seakan-akan perpanjangan dari bisnis Anda.
- Beri tantangan pada mitra bisnis Anda agar tumbuh dan berkembang. Hal ini menunjukkan bahwa Anda menghargai mereka. Tetapkan target yang menantang dan bantulah mitra Anda mencapainya.

Bagian IV: Menyelesaikan Akar Permasalahan Secara Terus-menerus Untuk Mendorong Pembelajaran Organisasi

Prinsip 12. Pergi dan lihat sendiri untuk memahami situasi sebenarnya (*genchi genbutsu*).

- Selesaikan masalah dan tingkatkan proses dengan datang ke sumber permasalahan dan secara pribadi mengamati dan memverifikasi data dan bukan hanya berteori berdasarkan apa yang dikatakan orang lain atau yang ditunjukkan di layar komputer.
- Berpikirlah dan berbicaralah berdasarkan data yang telah Anda verifikasi sendiri.
- Bahkan para manajer dan eksekutif tingkat tinggi harus pergi dan melihat sendiri masalah yang ada, sehingga mereka akan memiliki lebih dari sekedar pemahaman yang dangkal terhadap situasi.

Prinsip 13. Buat keputusan secara perlahan-lahan melalui konsensus, pertimbangkan semua pilihan dengan seksama; kemudian implementasikan keputusan itu dengan sangat cepat.

- Jangan mengambil satu arah tunggal saja dan menjalankan yang satu itu saja sebelum Anda mempertimbangkan seluruh alternatif dengan seksama. Setelah Anda memilih, jalankan dengan cepat tapi hati-hati.
- *Nemawashi* adalah proses untuk membahas masalah dan potensi solusinya dengan semua pihak yang terkena dampak oleh masalah tersebut, untuk mengumpulkan ide-ide dari mereka, dan untuk mendapatkan persetujuan mengenai langkah mana yang perlu diambil. Proses konsensus ini, meskipun menghabiskan banyak waktu, membantu memperluas pencarian solusi, dan ketika keputusan telah diambil, kondisi telah siap untuk di implementasikan dengan cepat.

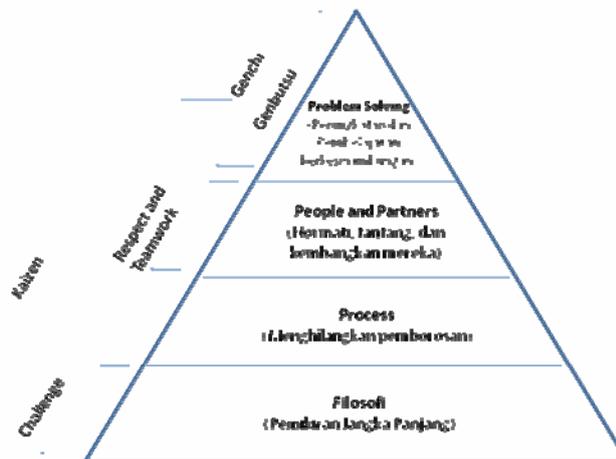
Prinsip 14. Menjadi suatu organisasi pembelajar melalui refleksi diri tanpa kompromi (*hansei*) dan peningkatan berkesinambungan (*kaizen*).

- Setelah Anda mendapatkan proses yang stabil, gunakan alat-alat peningkatan berkesinambungan untuk mencari akar penyebab inefisiensi dan terapkan cara penanggulangan dengan efektif.

- Rancang proses yang hampir tidak memerlukan persediaan. Hal ini akan membuat waktu dan sumber daya yang disia-siakan menjadi kelihatan jelas bagi semua orang. Ketika pemborosan terlihat, biarkan karyawan menggunakan proses peningkatan berkesinambungan (*kaizen*) untuk menghilangkannya.
- Lindungi pengetahuan dasar organisasi dengan mengembangkan personil yang tetap, promosi secara perlahan, dan sistem suksesi yang sangat hati-hati.
- Gunakan *hansei* (refleksi diri) pada tahap-tahap penting dan setelah Anda menyelesaikan suatu proyek untuk secara terbuka mengidentifikasi semua kelemahan dari proyek itu. Kembangkan jalan keluar untuk menghindari kesalahan yang sama.
- Belajar dengan menstandarisasikan praktik-praktik terbaik, dan bukan menemukan ulang hal yang sama dengan setiap proyek baru dan setiap manajer baru.

Dimungkinkan untuk menggunakan beragam alat-alat TPS dan mengikuti hanya beberapa prinsip *Toyota Way*. Hasilnya akan berupa lompatan jangka pendek pada pengukuran kinerja yang tidak akan bertahan lama. Di lain pihak, suatu organisasi yang benar-benar mempraktikkan seluruh prinsip *Toyota Way* akan mengikuti TPS dan berada dalam perjalanan untuk menuju keunggulan kompetitif yang bertahan lama.

Lean bukan berarti meniru alat-alat yang digunakan Toyota dalam suatu proses manufaktur tertentu. *Lean* berarti mengembangkan prinsip-prinsip yang tepat bagi organisasi dan secara sungguh-sungguh mempraktikkannya untuk mencapai kinerja yang tinggi untuk terus menambah nilai bagi pelanggan dan masyarakat. Hal ini tentu saja berarti menjadi prinsip-prinsip Toyota merupakan suatu titik awal yang baik.



Gambar 2.2 Model 4 P

Sumber: Liker, Jeffrey, 2004.

2.3 Lean System

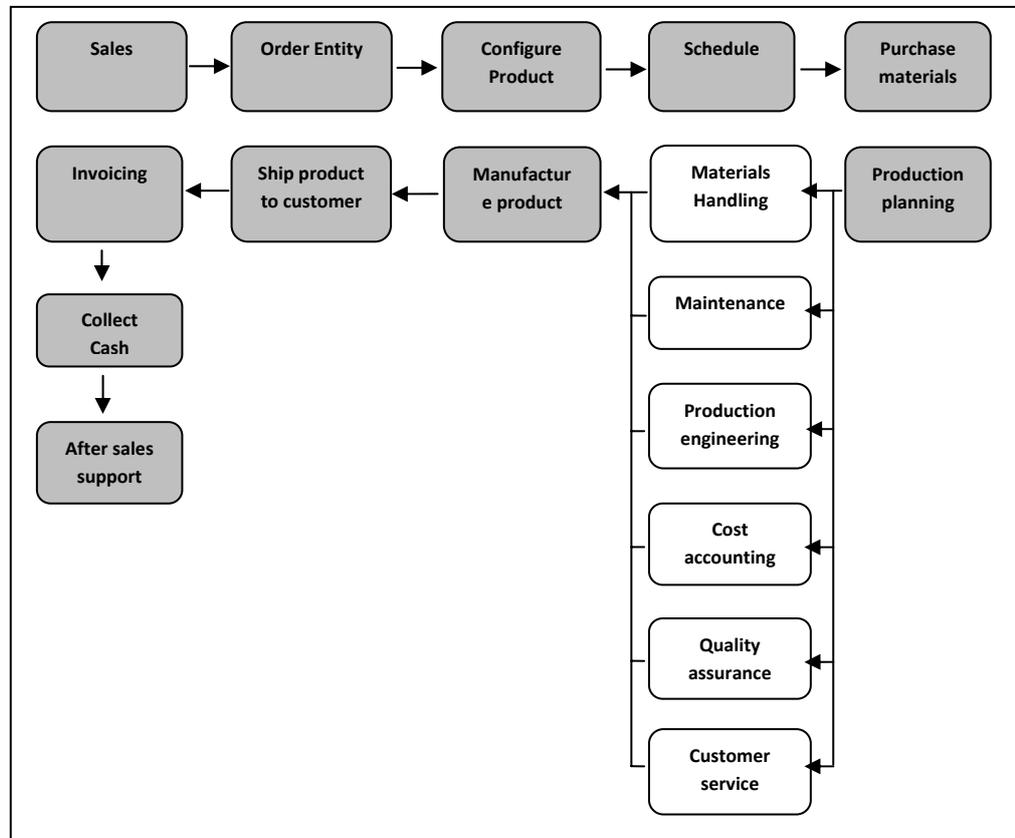
Semenjak diperkenalkan; konsep manufaktur dan cara berfikir yang *lean* menjadi lebih disukai, namun kenyataannya banyak organisasi yang memerlukan waktu untuk mempertimbangkan sebelum melakukan perubahan dari tradisional menjadi *lean*.

2.3.1 Pengelolaan dengan menggunakan *Value Stream*

Organisasi yang *lean* harus mengelola *value stream*. Perusahaan dibagi menjadi beberapa departemen, dan *value stream* mengalir melalui departemen-departemen ini. Perusahaan dengan struktur departemental senantiasa menjadi rintangan dalam pengembangan *lean*. Mengidentifikasi *value stream* dan bekerja dalam mengembangkan dan menyempurnakan *value stream* merupakan hal yang vital.

Value stream merepresentasikan seluruh hal yang terkait dengan penciptaan *value* kepada pelanggan. Prinsip pertama dari pemikiran *lean* terkait dengan nilai-nilai pelanggan dan prinsip keduanya adalah kita senantiasa bekerja dengan *value stream*.

Model pemenuhan *value stream* atas pemesanan pelanggan melalui proses digambarkan berikut ini:

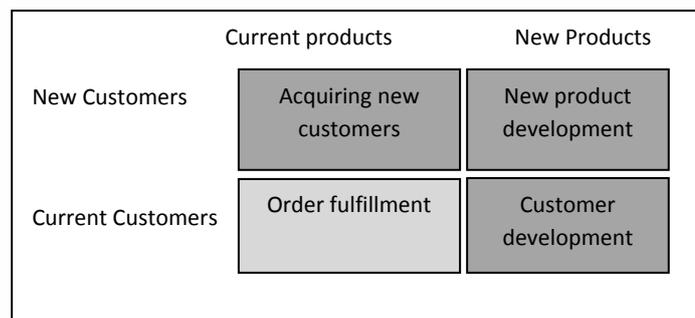


Gambar 2.3 Model Struktur *Value Stream*

Sumber: Maskell, Brian and Bruce Baggaley, 2004.

2.3.1.1 Jenis-jenis *Value Stream*

Gambar berikut ini sangat sederhana secara keseluruhan, namun merupakan awal yang baik dalam mengidentifikasi *value stream* yang berbeda-beda di dalam perusahaan. Gambar diatas dapat diperluas, termasuk *value stream* jasa bagi perusahaan yang mempersiapkan jasa sebagai tambahan dalam produk fisik.



Gambar 2.4 Jenis-jenis Value Stream

Sumber: Maskell, Brian and Bruce Baggaley, 2004.

Order fulfillment value stream merupakan jenis *value stream* yang menyediakan produk terkini bagi pelanggan. Dalam *value stream* ini; meskipun tidak terdapat kebutuhan untuk melakukan penjualan dan pemasaran dalam memenuhi pesanan, alur *value stream* tetap berjalan karena *value stream* ini merupakan proses dari awal proses pemesanan hingga *after sales*.

Value stream yang terdapat dalam produk baru ke konsumen baru adalah *value stream* pengembangan produk baru. Hal ini termasuk proses pemasaran, metode perancangan, metode produksi, *target costing*, dan lain-lain. Meskipun hal ini bukan sebuah *value stream* produksi, ide *lean* yang sama dan diterapkan adalah *value, flow, waste*, kerjasama, akuntabilitas, dan pencapaian kesempurnaan.

Value stream lainnya merupakan akuisisi pelanggan baru untuk produk yang ada, dan produk baru bagi pelanggan yang telah ada merupakan alat dari penjualan dan *marketing*. Proses yang berbeda-beda dari *order fulfillment* dapat ditangani sebagai *value stream* yang berbeda.

Value stream merupakan tempat dimana uang diperoleh. Perusahaan menciptakan nilai bagi pelanggan melalui *value stream*, dan memperoleh uang melalui *value stream*. Perusahaan menciptakan nilai dan memperoleh uang dengan cara mengabungkan usaha orang-orang dari berbagai departemen yang berbeda.

Tujuan utama dari pemikir-pemikir *lean* adalah berfokus pada proses *value stream* secara berkesinambungan. Nilai diciptakan melalui proses *value stream*; hal ini juga terkait dimana *waste* tercipta. Perusahaan berfokus terhadap *value stream*, karena

disinilah dapat diidentifikasi *waste* dan pengembangan rencana tindakan untuk mengurangnya.

Tiga tujuan utama dalam mengelola perusahaan menggunakan *value stream* adalah:

1. Fokus

Perusahaan yang *lean* menciptakan tim yang terdiri dari orang-orang yang bekerja sama dalam memaksimalkan penciptaan nilai melalui *value stream*, guna pengembangan *value stream* yang berkelanjutan, menumbuhkan bisnis, dan menghasilkan lebih banyak uang.

Hal yang paling penting dalam *lean* adalah berfokus pada alur dari produk ke pemesanan pelanggan sampai pengiriman akhir. *Value stream* dirancang untuk memelihara fokus atas alur.

2. Akuntabilitas

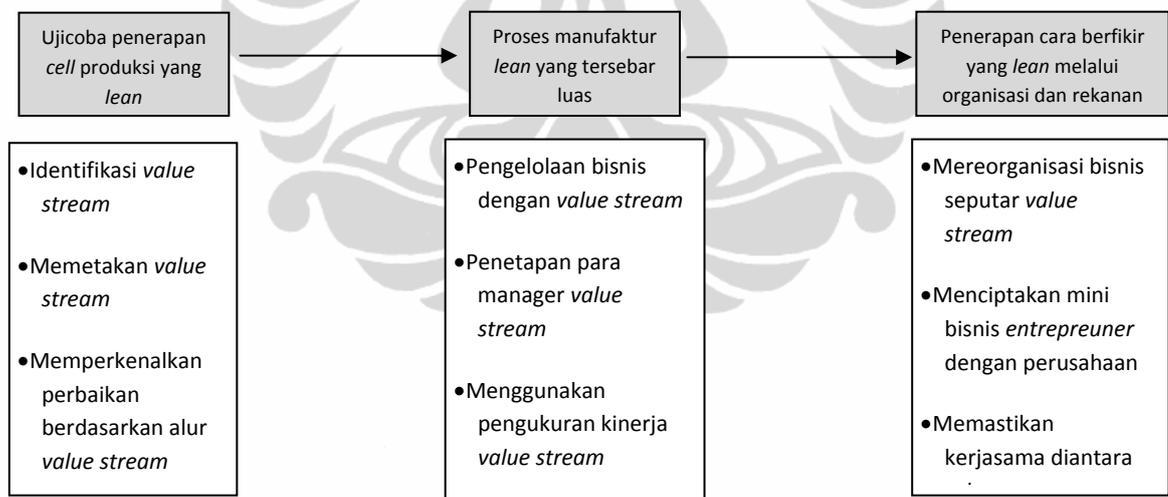
Tim *value stream* membutuhkan akuntabilitas dari hasil pekerjaannya. Setelah dengan jelas mengidentifikasi *value stream* dan tim *value stream*; tim ini berikut manajer *value stream* bertanggungjawab atas pengembangan operasional, pertumbuhan, dan profitabilitas dari *value stream*. Cara yang sangat bermanfaat dalam melihat penerapan ini adalah dengan membayangkan perusahaan yang merupakan gabungan dari beberapa perusahaan kecil. Masing-masing bertanggungjawab dalam membuat *value stream* guna meraih kesuksesan yang spektakuler. Tim *value stream* bertanggungjawab atas pengembangan dari kinerja *value stream* dan pengembangan finansial dari *value stream*. Tim *value stream* tidak hanya bertanggungjawab untuk pengembangan jangka pendek, tetapi juga untuk jangka panjang dari *value stream* tersebut.

3. Kesederhanaan

Perusahaan yang *lean* senantiasa berusaha mencapai kesederhanaan. Hal ini merupakan hal yang sederhana bukan karena setiap orang mengerti apa yang harus mereka kerjakan, tetapi juga karena pelaporan kinerja yang sederhana,

struktur organisasi, laporan akuntansi, dan proses infrastruktur lainnya. *Value stream* yang berjalan baik memiliki tim yang bekerja sama untuk melayani pelanggan, meningkatkan nilai, mengembangkan pengukuran kinerja mereka setiap minggu, dan bagaimana menghasilkan uang. Hal ini sederhana, ringkas dan efisien.

Perbaikan yang berkelanjutan (*continuous improvement/CI*) diperoleh melalui *value stream*. Organisasi yang *lean* memiliki tim CI untuk masing-masing *value stream*. Tujuan dari tim CI adalah untuk me-review pengukuran kinerja *value stream* setiap minggu dan memulai proyek untuk memperbaiki pengukuran-pengukuran ini. Berfokus selalu atas perbaikan alur dan peningkatan *value* bagi pelanggan, dan mencegah perangkat yang menyebabkan perbaikan setempat tidak memberikan manfaat proses secara keseluruhan.



Gambar 2.5 Tingkatan dari *Lean Manufacturing*

Sumber: Maskell, Brian and Bruce Baggaley, 2004.

2.3.1.2 Pengukuran Kinerja *Value Stream*

Tujuan dari pengukuran kinerja *value stream* adalah untuk memulai perbaikan yang berkelanjutan dari *value stream*. Perbaikan yang berkelanjutan dan hasrat kesempurnaan adalah dua hal vital dalam pemikiran yang *lean*.

Sisa diantara proses *value stream* dengan jelas menunjukkan peta dari *value stream* tersebut. Tim *value stream* diwajibkan untuk meningkatkan nilai bagi para pelanggan, mengurangi sisa diantara *value stream*, dan meningkatkan jumlah uang yang dihasilkan oleh *value stream*.

Pemilihan pengukuran kinerja dari *value stream* harus berfokus pada perbaikan. Pengukuran harus menunjukkan kemampuan *value stream* dalam memproduksi nilai bagi para pelanggan. Pengukuran harus memotivasi tim *value stream* dalam memperbaiki kinerja dari seluruh *value stream*. Pengukuran kinerja *value stream* dipilih untuk memotivasi cara yang benar dan baik untuk melakukan perbaikan. Tim *value stream* CI merupakan tim yang *cross-functional*. Pengukuran kinerja *value stream* dirancang sebagai pedoman tim *value stream* CI atas usaha perbaikan yang berkelanjutan yang mereka laksanakan.

Tabel 2.1 Set Awal dari Pengukuran Kinerja

Isu-isu Strategis	Pengukuran Strategis	Pengukuran Value Stream	Pengukuran Cell/ Proses
Peningkatan arus kas	Pertumbuhan penjualan	Penjualan per orang	<i>Day by the hour</i>
Peningkatan penjualan dan <i>market share</i>	EBITDA	Pengiriman yang tepat waktu	<i>production</i>
Budaya perbaikan yang berkelanjutan	Persediaan harian	<i>Dock to dock time</i>	<i>WIP to SWIP</i>
	Pengiriman yang tepat waktu	<i>First time through</i>	<i>First time through</i>
	Kepuasan Pelanggan	<i>Average cost per unit</i>	<i>Operation equipment</i>
	Penjualan per karyawan	<i>AR days outstanding</i>	<i>effectiveness</i>

Sumber: Maskell, Brian and Bruce Baggaley, 2004.

Tabel 2.1 di halaman 23 menyajikan pengukuran *value stream* yang dijelaskan sebagai berikut:

1. Penjualan per orang

Penjualan per orang diukur melalui nilai yang diciptakan oleh *value stream*-produktivitas dari *value stream*. Untuk mengukur penjualan per orang harus diketahui jumlah penjualan dan orang-orang yang terlibat di dalamnya. Hal ini penting untuk mengidentifikasi pesanan penjualan atau produk yang terasosiasi dengan *value stream*. Hal ini senantiasa membutuhkan penataan tempat dengan sistem pemrosesan penjualan dan pengkodean pesanan penjualan guna mengidentifikasi pesanan penjualan atas *value stream* yang mana. Penjualan ditandai kemudian dilaporkan dengan *value stream*. Jumlah orang berdasarkan setiap individu yang bekerja di *value stream*. Akan lebih baik untuk menyiapkan target secara umum dan jangka panjang, dimana setiap orang di dalam *value stream* harus mengatur target mereka sendiri di jangka pendek.

Pengukuran alternatif: Beberapa perusahaan pengukuran dengan menggunakan unit per orang akan lebih baik dari pada penjualan per orang. Agar unit per orang dapat bekerja dengan baik, produknya harus sejenis. Jika *value stream* memiliki *product family* yang homogen maka akan lebih baik lagi. Jika pabrikan *value stream* memiliki produk yang bervariasi dengan harga yang berbeda, proses dan bahan baku, maka lebih baik menggunakan penjualan per orang.

Dalam operasional yang mengutamakan mesin, akan lebih bermanfaat menggunakan pengukuran penjualan per jam mesin. Beberapa perusahaan lebih menyukai pengukuran laba per orang daripada penjualan, agar mereka dapat fokus terhadap profitabilitas.

2. Pengiriman yang tepat waktu

Pengiriman yang tepat waktu adalah pengukuran dengan persentase pemesanan yang dikirim kepada pelanggan dengan tepat waktu dan mengukur tingkat pengendalian dengan *value stream*. Jika *value stream* terkendali, maka penjualan

yang tepat waktu akan tinggi. Jika penjualan yang tepat waktunya rendah, maka *value stream* tidak bekerja dengan baik dan proses tidak terkendali.

Pengiriman yang tepat waktu diukur dengan persentase dari pesanan pelanggan yang dikirim pada saat mereka siap untuk dikirim. Beberapa operasional mencatat jumlah unit yang dikirim dibandingkan dengan jumlah unit yang dipesan. Yang lain mencatat jumlah pemesanan yang sudah lengkap terkirim. Beberapa perusahaan yang lain mencatat tanggal pengiriman atas tanggal produk dijanjikan kepada pelanggan, yang lain mengukur dari tanggal permintaan pengiriman dari pelanggan. Pengukuran yang paling tegas adalah pengiriman pemesanan lengkap atas tanggal permintaan pelanggan. Permintaan pengukuran yang paling sedikit adalah jumlah dari unit yang dikirim tepat waktu dibandingkan dengan tanggal janji dikirimkan.

Pengukuran alternatif: Pengukuran atas pengiriman yang tepat waktu senantiasa membutuhkan sistem yang terkomputerisasi untuk mencatat tanggal jatuh tempo dan tanggal pengiriman. Banyak perusahaan yang *lean* lebih menyukai metode manual dan visual dari pengukuran kinerja.

Jika data tersedia, akan lebih baik mengukur berdasarkan penerimaan yang tepat waktu, daripada pengiriman yang tepat waktu. Perusahaan yang memiliki metode pelaporan yang *real time* atas penerimaan dari pelanggan dapat menggunakan ini sebagai pelaporan. Pengukuran dengan penerimaan yang tepat waktu lebih baik daripada pengiriman yang tepat waktu, karena pengiriman produk tidak memberikan nilai tambah bagi pelanggan, nilai tambah hanya akan timbul ketika produk sudah diterima oleh pelanggan.

3. *Dock to Dock Time*

Dock to dock mengukur alur dari bahan baku melalui *value stream*. Sudah saatnya, komponen atau bahan baku dinilai mulai dari *dock* penerimaan, proses produksi, dan pengiriman dari *dock* pengiriman. Ini adalah konversi kecepatan dari bahan baku menjadi barang jadi melalui *value stream*. *Dock to dock* adalah pengukuran yang digunakan untuk memotivasi pengembangan dari alur bahan baku.

Dock to dock time diukur dengan menggunakan rumus:

$$\text{Dock to Dock Hours} = \frac{(\text{Raw material} + \text{WIP} + \text{Finished Goods Inventory})}{\text{Products Shipped this week per hours in the Week}}$$

Dock to dock time secara umum dilaporkan secara mingguan bersama dengan pengukuran kinerja *value stream* lainnya.

Pengukuran alternatif: Beberapa perusahaan hanya mencatat persediaan melalui *value stream* dari satuan, berat, atau uang. Beberapa menggunakan rasio perputaran persediaan, sedangkan yang lainnya berfokus pada bahan baku utama dimana perusahaan yang lain justru menggabungkan semua jenis persediaan.

Mereka menciptakan pengukuran gabungan yang terdiri dari alur bahan baku, dengan alur proses pemesanan, dan arus kas. Tujuan dari pengukuran ini adalah untuk mendeskripsikan fakta dari arus informasi dan arus kas yang sama pentingnya dengan arus persediaan.

4. *First Time Through*

FTT diukur dengan persentase dari produk yang diproduksi dalam *value stream* tanpa pengerjaan kembali, perbaikan, pengujian ulang, penyesuaian ulang, atau sisa. Beberapa melihat hal ini sebagai pengukuran dari kualitas produksi, penting untuk disadari hal ini sebagai pengukuran dari kapabilitas proses. Pengenalan yang berhasil dari pekerjaan yang terstandarisasi adalah kunci dari hasil FTT yang baik. FTT juga dapat digunakan sebagai pengukuran dari derajat standarisasi melalui metode pekerjaan perusahaan.

FTT dari *value stream* dihitung dengan mengalikan seluruh FTT *cell* dengan *value stream*. FTT digunakan untuk membantu mengurangi kesalahan secara sistematis dengan mengidentifikasi dan mengikuti tim CI untuk menemukan akar masalah dan penyelesaian yang permanen atas permasalahan yang ada.

Tujuan dari pengukuran *value stream* FTT adalah untuk menggarisbawahi tingkat pengendalian melalui proses tim CI dan manajer *value stream*.

Pengukuran alternatif: Beberapa perusahaan menggunakan PPM (*parts rejected per million*) sebagai pengukuran yang prinsipil dari kualitas proses. PPM dapat diukur dari *part* yang ditolak dalam proses atau dari *part* yang ditolak oleh pelanggan. Pengukuran ini berhasil untuk banyak perusahaan dan mudah dipahami tetapi tidak mencakup hasil seperti FTT.

5. *Average Cost per Unit*

Average cost per unit dihitung dengan cara menggabungkan seluruh biaya dari *value stream* setiap minggu dan membagi dengan kuantitas dari unit yang dikirim kepada pelanggan minggu tersebut. Beberapa *value stream* menggunakan rata-rata dari total biaya *value stream* (termasuk biaya bahan baku); yang lain menggunakan rata-rata *conversion cost per unit*. Jika produknya sama dan memiliki biaya bahan baku yang sama maka *average cost per unit*-sesuai. Jika produknya memiliki biaya bahan baku yang berbeda, tetapi proses produksi yang sama, maka rata-rata *conversion cost* sangat bermanfaat.

Average cost per unit bermanfaat dan berguna jika seluruh produk dari *value stream*-nya sama. Rata-rata biaya juga bermanfaat untuk produk yang tidak sama, tetapi campuran dari produksinya konsisten setiap minggu. Banyak perusahaan yang *lean* menggunakan metode tingkatan penjadwalan untuk meratakan alur dari produksi melalui *value stream*.

Jika *value stream* memiliki campuran produk yang heterogen dan/atau produknya dirancang khusus dan diproduksi dalam jumlah yang sedikit, maka lebih penting untuk menormalisasi *average cost* untuk memperkecil akun *product mix*.

Average cost per unit menggarisbawahi keseluruhan petunjuk dari *value stream*. *Average cost* merupakan kesimpulan dari perubahan yang dilakukan dalam *value stream* dan pasar/pelanggan yang dilayani. Informasi dari *value stream cost* menunjukkan kondisi yang nyata, biaya aktual langsung dari *value stream*. *Average cost* menggambarkan perubahan yang terjadi, untuk lebih baik atau lebih buruk.

Average cost memandu tim *value stream* untuk meneliti akar permasalahan dan memulai banyak jenis proyek yang berbeda mengurangi biayanya. Cara yang terbaik untuk mengurangi biaya adalah dengan meningkatkan penjualan tanpa menambah sumber daya; ini adalah cara yang *lean*. *Average cost* digunakan ketika menjumlahkan biaya produk menggunakan fitur dan karakter.

Pengukuran alternatif: Beberapa pengukuran *value stream* menggunakan *average total cost* dari produk, yang lain menggunakan *conversion cost*. Beberapa lebih memilih menelusuri biaya dari berbagai biaya berdasarkan langkah-langkah dari *value stream*. Contoh; biaya pembelian, biaya konversi, biaya distribusi, dan lain-lain.

6. *Accounts Receivable Days Outstanding*

Pengukuran dari kecepatan kas diterima dari pelanggan digunakan secara menyeluruh dalam hal ini. Pabrik yang *lean* memperhatikan alur, termasuk kas. Piutang merupakan elemen yang penting dari arus kas. Banyak perusahaan yang *lean* difokuskan atas arus kas dibandingkan dengan profitabilitas, karena mereka menyadari bahwa bahan baku dan arus informasi meningkat, arus kas akan berkembang. Elemen dari kelebihan arus kas adalah perusahaan memiliki pengendalian langsung yang kurang atas waktu piutang.

Hal ini diukur menggunakan rumus:

$$AR \text{ days outstanding} = \frac{AR \text{ balance}}{\left(\frac{\text{Monthly sales}}{\# \text{ days in the month}} \right)}$$

2.3.2 Pengukuran Kinerja *Cell*

Cell yang *lean* harus berfokus pada *takt time* pelanggan, *flow rate*, efisiensi dari pekerjaan yang terstandarisasi, dan stabilitas dari sistem tarik dan *single piece flow*. Pengukuran *cell* ini membutuhkan motivasi yang terdapat dalam tujuan yang berbeda-beda. Atas hal ini dapat dilihat di tabel 2.1 halaman 23.

2.3.2.1 Day-By-The-Hour Report

Pengukuran yang paling fundamental dari kinerja *lean* adalah *day-by-the-hour report*. *cell-cell* yang telah *lean* dirancang untuk mencapai siklus waktu yang ditetapkan sebelumnya untuk memproduksi produk. Siklus dari *cell* ditentukan dengan *takt time* berdasarkan permintaan pelanggan. *Day-by-the-hour report* menggambarkan kemampuan *cell* dalam mencapai *takt time* dan mempersiapkan umpan balik yang cepat atas masalah yang timbul. Tujuan dari pengukuran ini adalah:

1. Menjaga operasional karyawan pada *cell* agar berfokus pada pemeliharaan output dari produk yang konsisten sesuai dengan permintaan pelanggan.
2. Menyediakan umpan balik yang cepat ketika masalah-masalah yang timbul di *cell* membutuhkan penanganan yang tepat dan cepat.
3. Mengumpulkan data yang terkait dengan masalah yang muncul agar mereka dapat mempelajari dan memperbaikinya secara permanen.

Pencapaian dari *takt time* sangat vital terkait dengan kesuksesan arus *lean* di pabrik, hal ini menjadi penting guna mencapai mekanisme yang efektif dan tepat dalam mengantisipasi kekurangan beberapa jam ke depan.

Pendekatan yang lain dalam *day-by-the-hour* adalah menelusuri siklus *cell* dengan cara menghitung jumlah persediaan dalam proses di dalam *cell* dan dibagi dengan kuantitas output.

TO FIGURE PLAN = MINUTES X 60 = TAKT TIME

TIME	PLAN	ACTUAL	TOTAL PLAN	TOTAL ACTUAL	+ / -	COMMENTS
8:00 - 9:00 (60 X 60 = 3600)	20	13	20	13	7-	
9:00 - 10:00 (60 X 60 = 3600)	20	10	40	23	17-	
10:10 - 11:00 (60 X 60 = 3600)	16	21	56	44	12-	
11:00 - 12:00 (60 X 60 = 3600)	20	10	76	54	22-	50L - 50L and in CUR Production
12:30 - 1:30 (60 X 60 = 3600)	20	22	96	76	20-	
1:30 - 2:30 (60 X 60 = 3600)	20	16	116	76	40-	Hand A 40- 40- 40- 40-
2:40 - 3:30 (60 X 60 = 3600)	16	25	132	101	31-	
3:30 - 4:25 (60 X 60 = 3600)	18	12	150	113	37-	

WORK AREA: Shipping 50L-50L DATE: 3-6-03 PEOPLE

MODEL(S): TAKT TIME:

TIME LOST DATE: AREA:

OTHER:

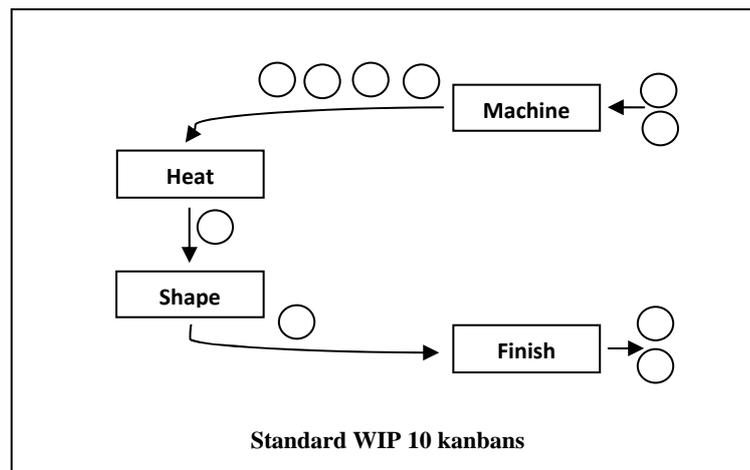
Gambar 2.6 Day by the Hour Report

Sumber: Maskell, Brian and Bruce Baggaley, 2004.

2.3.2.2 Work In Progress (WIP)-to-Standard Work In Progress (SWIP)

Laporan WIP-to-SWIP menyajikan tingkat persediaan pada *cell*. WIP adalah kemajuan pekerjaan, SWIP adalah standar dari kemajuan pekerjaan. *Cell* terdiri dari jumlah persediaan tertentu. Persediaan seringkali ditetapkan berdasarkan angka-angka dari *kanban* dari pusat kerja *cell*. Tujuan dari *kanban* ini adalah untuk menampung proses produksi di dalam *cell* guna menghindari penundaan atas masalah yang timbul, serta untuk memacu produksi dan mempertahankan *one piece flow*.

Metode *kanban* dalam bentuknya yang beragam adalah tulang punggung dari sistem tarikan *lean*. Jika *kanban* tidak berjalan sebagaimana mestinya maka sistem tarikan dalam *value stream* akan gagal; waktu dari siklus produksi bertambah, dan proses menjadi tidak stabil. Hal-hal yang perlu dilakukan adalah mengelola sistem tarikan dengan efektif.



Gambar 2.7 Diagram Persediaan Standard Produksi dari *Cell Inventory*

Sumber: Maskell, Brian and Bruce Baggaley, 2004.

WIP-to-SWIP dihitung dengan cara membagi kuantitas dari *cell* dengan standard kuantitas persediaan WIP.

$$\frac{\text{Total Inventory on the Cell}}{\text{Standard Cell Inventory}}$$

Hasil yang ideal adalah 1, yaitu: WIP sama dengan SWIP. WIP-to-SWIP dapat dilaporkan berdasarkan jam, tetapi biasanya dilaporkan berdasarkan shift atau per hari.

2.3.2.3 First Time Through

Tujuan dari pengukuran *First Time Through* (FTT) adalah untuk memonitor apakah *cell* membuat produk yang benar pada saat pertama kali. Cara terbaik untuk melihat FTT, adalah berdasarkan pengukuran efisiensi dari pekerjaan *cell* yang terstandarisasi. Pekerjaan yang terstandarisasi merupakan ciri-ciri yang diperlukan dari *lean manufacturing*. Dua tujuan utama dari standarisasi kinerja adalah untuk memastikan produk yang dibuat dengan benar dan siklus produksi *cell*.

$$FTT = \frac{\text{Total units Pr ocessed} - \text{rejects or reworks}}{\text{Total units Pr ocessed}}$$

First Time Through dirancang tidak hanya untuk mengukur keberhasilan dari proses pembuatan produk, tetapi juga mengindikasikan kapabilitas dari pekerjaan yang terstandarisasi. Hal yang terpenting adalah tidak hanya berapa banyak produk yang dibuat dengan sempurna, tetapi berapa banyak produk yang dihasilkan dengan benar pada saat pertama kali, tanpa tambahan pekerjaan yang sia-sia.

2.3.2.4 Operational Equipment Effectiveness

Operational Equipment Effectiveness (OEE) ditujukan kepada mesin-mesin di dalam *cell*. OEE adalah kumpulan pengukuran yang mampu menelusuri kemampuan mesin dalam menghasilkan produk tepat waktu dengan kualitas yang sesuai. OEE membutuhkan penelusuran tiga atribut dari mesin: *downtime*, tingkat produksi, dan *first time through*. Ketiga pengukuran tersebut dikombinasikan untuk menghasilkan pengukuran tunggal dari OEE. Hal yang terpenting dalam penggunaan OEE adalah terhadap mesin yang menciptakan *bottleneck* di dalam *cell*.

OEE selalu digunakan untuk mendukung program *total productive maintenance* (TPM). TPM adalah metode formal untuk menentukan pemeliharaan mesin-mesin produksi yang baik. TPM menempatkan tanggung jawab dari pemeliharaan kepada operator mesin, daripada kepada departemen pemeliharaan di perusahaan. Penghitungan OEE membutuhkan 3 data; kemampuan mesin, kinerja mesin, dan kualitas dari produk. OEE adalah produk dari ketiga faktor tersebut.

$$OEE = \text{Availability} \times \text{Performance Efficiency} \times \text{Quality}$$

Kemampuan dari mesin adalah persentase dari waktu *set up* mesin dan penggunaannya selama dibutuhkan.

$$\text{Availability} = \frac{(\text{Total Time} - \text{Downtime})}{\text{Total Time}}$$

Effisiensi kinerja berfokus pada tingkat produksi dari mesin

$$\text{Performance Efficiency} = \frac{\text{Actual Run Rate}}{\text{Ideal Run Rate}}$$

Kualitas diukur menggunakan metode *first time through*. FTT adalah persentase dari bagian manufaktur tanpa pekerjaan ulang, penolakan, atau sisa.

$$\text{Quality} = \frac{(\text{Total Quantity Manufactured} - \text{Number rejected})}{\text{Total Quantity Manufactured}}$$

OEE seharusnya dilaporkan sebagai grafik atau chart mesin ditunjukkan sebagai hasil OEE dan *breakdown* diantara 3 elemen pengukuran. OEE sering digunakan sebagai pengukuran yang utama ketika perusahaan memperkenalkan *Total Productive Maintenance* (TPM).

TPM adalah metode sistematis yang mengizinkan operator mesin menggunakan metode pemeliharaan yang preventif guna menentukan kemampuan dan produktivitas dari mesin yang digunakan.

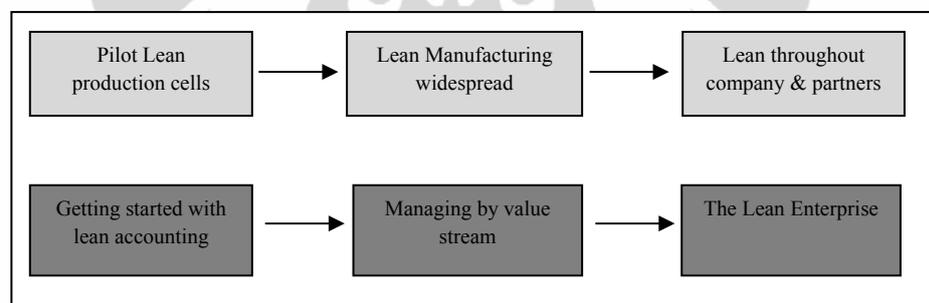
Dalam *lean*, tujuan dari pengukuran *cell* adalah untuk membantu tim *cell* pabrikan memproduksi guna memenuhi *takt time* dari pelanggan. Fokusnya atas alur, pekerjaan yang terstandarisasi, tarikan, dan pengurangan waktu. Untuk membuat pengukuran bekerja; mereka harus mengelola dari perspektif *lean*.

1. Para supervisor dan manajer harus mengukur guna memantau kemajuan dari *shop floor*.
2. Mengurangi pengukuran yang lain; pengukuran visual dalam *cell* harus menjadi pengukuran *cell*.
3. Pengukuran harus mudah dipahami oleh karyawan; hal ini penting bahwa informasi mudah diperoleh dan dilaporkan dengan cepat dan sederhana.
4. Mendengarkan para pengguna; para anggota *cell* tim adalah pengguna utama dari pengukuran kinerja. Mendengarkan ide-ide dan saran-saran mereka.

5. Mempersiapkan tempat kerja yang tidak saling menyalahkan; informasi dilaporkan berdasarkan papan pengukuran kinerja diperoleh dan dipresentasikan oleh anggota tim *cell*.
6. Kesimpulan dari data; data dikumpulkan dari *cell* berdasarkan jam dan shift, merupakan dasar dari informasi mentah yang digunakan oleh perbaikan yang berkelanjutan dari *value stream*.

2.3.3 Maturity Path

Penerapan konsep manufaktur yang *lean* akan sangat terbantu dengan memahami adanya konsep *maturity path* didalamnya sebagaimana disebutkan oleh Brian Maskell (2004). Setiap perusahaan memiliki perbedaan, maka perlu dilakukan pendekatan atas perubahan yang fundamental dengan cara yang berbeda-beda pula. Namun demikian terdapat model sederhana sebagai cara yang efektif dalam melakukan perubahan guna menerapkan *Lean Accounting* di dalam perusahaan.



Gambar 2.8 Lean Manufacturing Maturity Path

Sumber: Maskell, Brian and Bruce Baggaley, 2004.

Tujuan dari pendekatan *maturity path* adalah untuk memastikan bahwa *Lean Accounting* telah diperkenalkan dengan irama dan tata cara yang teratur, serta pengendalian keuangan yang senantiasa dipertahankan

Tabel 2.2 Sifat Proses Manufaktur yang *Lean*

<i>LEAN MANUFACTURING</i>	<i>LEAN MANUFACTURING ATTRIBUTES</i>	<i>LEAN ACCOUNTING</i>
Uji Coba Penerapan Cell Produksi yang Lean	<ul style="list-style-type: none"> • Keberhasilan penempatan <i>lean cells</i> • <i>Training</i> prinsip-prinsip <i>lean</i> yang menyeluruh • Alur, tarikan, <i>kanban</i> • Perubahan yang cepat • Pekerjaan yang terstandarisasi • Sumber daya dan pemeriksaan individu yang berkualitas 	Penerapan Awal dengan <i>Lean Accounting</i>
Proses Manufaktur Lean yang Tersebar Luas	<ul style="list-style-type: none"> • Proses manufaktur yang tersebar luas pada <i>cell-cell</i> yang bersilangan dalam pabrik dengan pekerjaan yang terstandarisasi dan <i>single piece flow</i>. • Penggunaan sistem visual yang menyeluruh • Keberadaan dan Pelatihan tim perbaikan secara berkelanjutan • Program sertifikasi <i>supplier</i> di awal dan tarikan <i>kanban</i> dari beberapa <i>supplier</i> • Pengelolaan proses manufaktur dengan <i>value stream</i> • Proses yang berjalan sesuai pengawasan; beberapa secara khas menggunakan SPC • Persediaan barang dalam proses dan barang jadi dengan konsisten berada di level yang rendah 	Pengelolaan dengan <i>Value Streams</i>
Penerapan Cara Berfikir yang <i>Lean</i> Melalui Organisasi dan Rekanan	<ul style="list-style-type: none"> • Perusahaan dikelola dengan <i>value stream</i> • Kerjasama yang menyeluruh dengan pelanggan, <i>supplier</i> dan rekanan • Perbaikan yang berkelanjutan sebagai jalan hidup • Penerapan cara berfikir yang <i>lean</i> melalui organisasi secara keseluruhan 	Perusahaan yang <i>Lean</i>

Sumber : Maskell, Brian and Bruce Baggaley, 2004.

Maturity Path-Stage 1

Tabel 2.3 Perubahan *Lean Accounting* selama tahap Penerapan Awal dengan *Lean Accounting* dalam *Maturity Path*

Perubahan <i>Lean Accounting</i> selama tahap Penerapan Awal dengan <i>Lean Accounting</i> dalam <i>Maturity Path</i>	
<i>Lean Manufacturing</i>	<i>Lean Accounting</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Keberhasilan penempatan <i>lean cells</i> • <i>Training</i> prinsip-prinsip <i>lean</i> yang menyeluruh • Alur, tarikan, <i>kanban</i> • Perubahan yang cepat • Sumber daya dan pemeriksaan individu yang berkualitas 	<ul style="list-style-type: none"> • Pengukuran kinerja <i>Lean</i> di <i>cell-cell</i> produksi • Menghitung dampak keuangan dari pengembangan <i>lean</i> • Mengurangi banyak transaksi operasional • Mengurangi pelaporan selisih dan pengukuran kinerja yang tradisional • Mengurangi sisa dari proses Akuntansi Keuangan • Mengidentifikasi <i>value stream</i> yang utama dari perusahaan • Mengidentifikasi <i>driver</i> yang utama dari biaya dan kinerja

Sumber: Maskell, Brian and Bruce Baggaley, 2004.

Pada tahap awal *maturity path* terdapat beberapa hal yang perlu dipersiapkan. Tabel 2.3 menyajikan hal-hal apa saja yang perlu dipersiapkan dalam penerapan *lean manufacturing* dan *lean accounting*.

Maturity Path-Stage 2

Tabel 2.4 Perubahan *Lean Accounting* selama tahap Pengelolaan dengan *Value Stream* dalam *Maturity Path*

Perubahan <i>Lean Accounting</i> selama tahap Pengelolaan dengan <i>Value Stream</i> dalam <i>Maturity Path</i>	
<i>Lean Manufacturing</i>	<i>Lean Accounting</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Proses manufaktur yang tersebar luas dalam <i>cell-cell</i> diantara pabrik dengan pekerjaan yang terstandarisasi dan <i>single piece flow</i>. • Penggunaan sistem visual yang menyeluruh • Keberadaan dan Pelatihan tim perbaikan secara berkelanjutan • Program sertifikasi <i>supplier</i> di awal dan tarikan <i>kanban</i> dari beberapa <i>supplier</i> • Pengelolaan proses manufaktur dengan <i>value stream</i> • Proses yang berjalan sesuai pengawasan; beberapa secara khas menggunakan SPC • Persediaan barang dalam proses dan barang jadi dengan konsisten berada di level yang rendah 	<ul style="list-style-type: none"> • Pengukuran Kinerja <i>Lean</i> pada level <i>value stream</i> dan level pabrik atau korporasi. • Pengukuran kinerja yang terintegrasi merefleksikan strategi bisnis perusahaan. • <i>Value stream direct cost accounting</i> menggantikan <i>standard costing</i> • Pengukuran kinerja <i>value stream</i> dan informasi biaya <i>value stream</i> mendorong perbaikan yang berkelanjutan • Pengembangan penggunaan analisis biaya <i>value stream</i> guna mengetahui dimana biaya dan nilainya. • Ciri-ciri dan karakteristik yang digunakan ketika biaya produksi diperlukan. • Perencanaan keuangan yang terintegrasi dengan perencanaan penjualan dan operasional.

Sumber: Maskell, Brian and Bruce Baggaley, 2004.

Tabel 2.4 menyajikan langkah-langkah yang harus dilakukan oleh perusahaan guna menerapkan *lean manufacturing* dan *lean accounting* sebagai kelanjutan dari *maturity path stage-1*

Maturity Path-Stage 3

Tabel 2.5 Perubahan *Lean Accounting* selama tahap Perusahaan yang *Lean* dalam *Maturity Path*

Perubahan <i>Lean Accounting</i> selama tahap Perusahaan yang <i>Lean</i> dalam <i>Maturity Path</i>	
<i>Lean Manufacturing</i>	<i>Lean Accounting</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Perusahaan dikelola dengan <i>value stream</i> • Kerjasama yang menyeluruh dengan pelanggan, <i>supplier</i> dan rekanan • Perbaikan yang berkelanjutan sebagai jalan hidup • Penerapan cara berfikir yang <i>lean</i> melalui organisasi secara keseluruhan 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Target costing</i> digunakan untuk memahami <i>customer value</i> dan mendorong proses perbaikan yang berkelanjutan. • <i>Target costing</i> digunakan dalam perancangan produk guna menghubungkan <i>customer value</i> ke operasional bisnis, dan perancangan produk/proses. • Pemetaan <i>value stream</i> dan <i>value stream costing</i> disampaikan keluar perusahaan kepada <i>supplier</i>, pelanggan, dan rekanan • Kebanyakan proses pembelian dan pengendalian persediaan dikurangi sebagaimana material ditarik secara harian, pembiayaan dan tidak tertelusur. • Kebanyakan aktivitas pembukuan yang rutin dilakukan secara otomatis atau di <i>outsource</i>-kan.

Sumber: Maskell, Brian and Bruce Baggaley, 2004.

Setelah melampaui *maturity path stage-2*; maka perusahaan dapat dikatakan sudah *lean* dan melanjutkan proses penerapan *lean manufacturing* dan *lean accounting* seperti yang disajikan pada tabel 2.5 diatas.