

---

---

## BAB XII

### JUST IN TIME

#### 12.1. Defenisi dan Konsep Dasar Just In Time.

*Just In Time* (JIT) merupakan integrasi dari serangkaian aktivitas desain untuk mencapai produksi volume tinggi dengan menggunakan minimum persediaan untuk bahan baku, WIP, dan produk jadi. Konsep dasar dari sistem produksi JIT adalah memproduksi produk yang diperlukan, pada waktu dibutuhkan oleh pelanggan, dalam jumlah sesuai kebutuhan pelanggan, pada setiap tahap proses dalam sistem produksi dengan cara yang paling ekonomis atau paling efisien melalui eliminasi pemborosan (*waste elimination*) dan perbaikan terus – menerus (*contionous process improvement*).

Dalam system *Just In Time* (JIT), aliran kerja dikendalikan oleh operasi berikut , dimana setiap stasiun kerja (*work station*) menarik output dari stasiun kerja sebelumnya sesuai dengan kebutuhan. Berdasarkan kenyataan ini, sering kali JIT disebut sebagai *Pull System* (system tarik). Dalam system JIT , hanya *final assembly line* yang menerima jadwal produksi, sedangkan semua stasiun kerja yang lain dan pemasok (*supplier*) menerima pesanan produksi dari subkuens operasi berikutnya. Dengan kata lain, stasiun kerja sebelumnya (stasiun kerja 1 ) menerima pesanan produksi dari stasiun kerja berikutnya (stasiun kerja 2 ), kemudian memasok produk itu sesuai kuantitas kebutuhan pada waktu yang tepat dengan spesifikasai yang tepat pula. Dalam kasus seperti ini, stasiun kerja 2 sering disebut sebagai stasiun kerja pengguna (*using work station*). Apabila stasiun kerja pengguna itu menghentikan produksi untuk suatu waktu tertentu, secara otomatis statisun kerja pemasok (*supplying wotk station*) akan berhenti memasok produk, karena tidak menerima pesanan produksi.

#### 12.2. Sistem Tarik dan Sistem Dorong

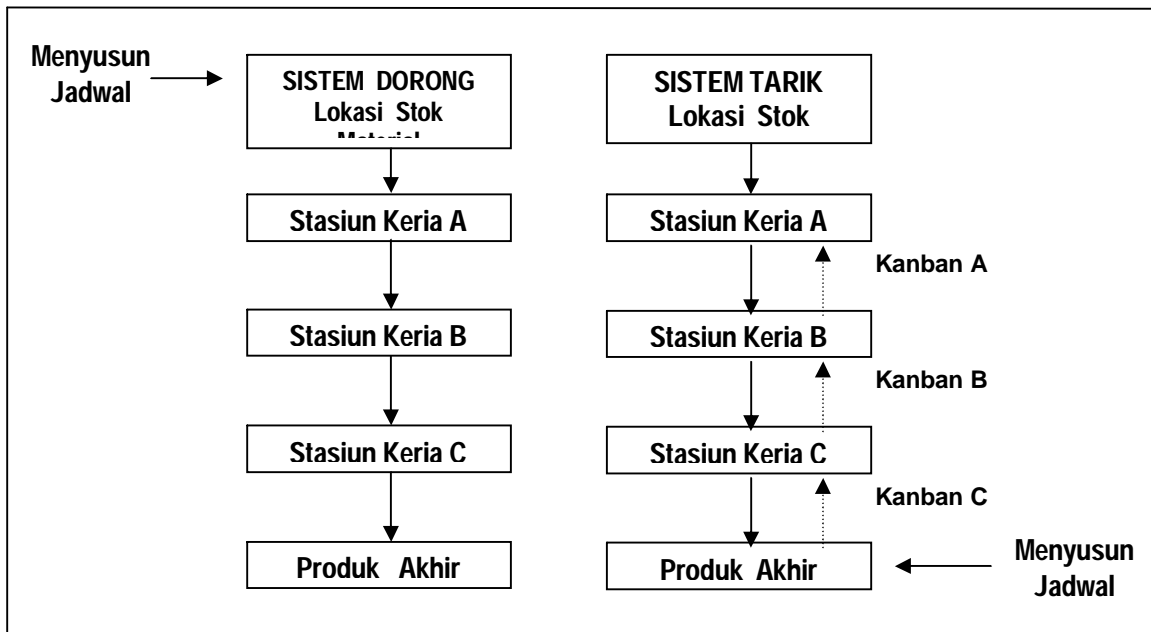
Di berbagai negara di seluruh dunia banyak orang yang mempelajari sistem produksi yang selalu dan akan terus berkembang sesuai dengan kebutuhan dalam industri manufaktur. Ciri sistem produksi adalah suatu rangkaian dari banyak langkah dan proses yang melibatkan seluruh sumber

daya yang ada dengan menggunakan Sistem Dorong (*Push System*) dan Sistem Tarik (*Pull System*).

Dalam Sistem Dorong, yang merupakan sistem yang umum digunakan oleh industri manufaktur, perpindahan material dan pembuatan produk dilakukan dengan cara mendorong material dari satu proses ke proses berikutnya dengan dimulai dari proses paling awal menuju ke proses paling akhir. Sekali beroperasi, maka pekerjaan akan mengalir terus dari satu proses ke proses berikutnya tanpa mempertimbangkan bagaimana dan apa yang akan terjadi pada proses paling akhir. Aktivitas ini akan berlangsung terus menerus meskipun proses-proses sesudah (*subsequent process*) tidak mengkonsumsi jumlah material pada tingkat yang sama dengan material yang didorong dari proses sebelum (*preceding process*).

Sistem Tarik adalah suatu sistem pengendalian produksi dimana proses paling akhir dijadikan sebagai titik awal produksi. Dengan demikian rencana produksi yang dikehendaki, dengan jumlah dan tanggal yang telah ditentukan, diberikan kepada proses paling akhir. Dalam Sistem Tarik, proses sesudah akan meminta atau menarik material dari proses sebelum dengan berdasarkan pada kebutuhan aktual dari proses sesudah. Dalam hal ini proses sebelum tidak boleh memproduksi dan mendorong atau memberikan komponen kepada proses sesudah sebelum ada permintaan dari proses sesudah. Dengan cara ini rencana proses produksi akan berjalan dari departemen produksi akhir ke departemen produksi paling awal. Dalam Sistem Tarik jumlah persediaan diusahakan sekecil mungkin dan biasanya disimpan dalam lot yang berukuran standar dengan membatasi jumlah dari lot tersebut.

Perbedaan antara Sistem Dorong dan Sistem Tarik dalam hal aliran material dan penyusunan jadwal produksi dapat dilihat pada Gambar 12.1 dibawah ini :



Gambar 12.1. Perbandingan Sistem Dorong dan Sistem Tarik

Dari gambar 12.1, diatas diketahui bahwa Sistem Dorong merupakan proses beraliran tunggal (*single flow process*), dimana aliran jadwal yang disusun dan aliran material dalam proses berada pada arah yang sama. Sedangkan Sistem Tarik merupakan proses beraliran ganda (*double flow process*), dimana aliran material berada pada arah yang berbeda dengan aliran jadwal yang disusun. Dalam hal ini, sistem Kanban digunakan untuk mengkomunikasikan jadwal yang disusun tersebut dari satu *workcenter* ke *workcenter* yang lain.

Perbedaan yang lebih spesifik antara Sistem Dorong dan Sistem Tarik adalah dimana Sistem Dorong mengendalikan hasil produksi (*output*) dengan mengendalikan pekerjaan yang dilakukan berdasarkan "pesanan yang diperkirakan", kemudian mengukur tingkat persediaan *work in process* (WIP). Sedangkan Sistem Tarik mengendalikan WIP dengan cara mengendalikan rantai produksi baru kemudian mengukur tingkat persediaan WIP.

### 12.3. Sistem Produksi Just In Time.

Dalam bahasa sehari-hari, JIT dapat dipandang sebagai "JIT besar (*big JIT*)" dan "JIT kecil (*little JIT*)". JIT besar (sering diistilahkan dengan *Lean Production*) adalah filosofi dari manajemen operasi yang mencoba untuk mengeliminasi pemborosan yang terdapat dalam seluruh aspek aktivitas produksi sebuah perusahaan ; seperti hubungan dengan manusia,

hubungan dengan supplier dan distributor, teknologi, dan manajemen untuk bahan baku dan persediaan. JIT kecil lebih memfokuskan pada penjadwalan persediaan produk dan bahan, serta penyediaan sumber – sumber daya produksi, dimana saja dan kapan saja dibutuhkan.

Taichi Ohno, pencipta sistem JIT ini, mendefinisikan JIT sebagai “suplai item yang diperlukan, pada waktu yang diperlukan dan dalam jumlah yang diperlukan”.

Richard J. Schonberger mendefinisikan JIT sebagai “memproduksi dan mengirimkan barang pada saat akan dijual, membuat sub assembling pada saat barang akan diassembling menjadi produk jadi, melakukan fabrikasi pada saat barang akan diassembling menjadi produk setengah jadi (WIP), dan membeli bahan baku pada saat akan melakukan fabrikasi”.

Secara sederhana dideskripsikan bahwa JIT hanya meminta unit-unit yang dibutuhkan tersedia dalam jumlah yang dibutuhkan dan pada saat dibutuhkan. Logika dasar pemikiran JIT adalah “Tidak ada yang akan diproduksi sampai ia dibutuhkan.” Memproduksi satu unit ekstra sama buruknya dengan memproduksi kurang satu unit. Menyelesaikan produksi sehari lebih cepat juga sama buruknya dengan memproduksi sehari lebih lambat.

Karena sistem produksi JIT merupakan pendukung dari SPT, maka tujuan utama sistem ini sama dengan tujuan utama SPT. Tujuan utama dari sistem produksi JIT adalah meningkatkan laba dan *Return On Investment* (ROI) dan meningkatkan produktivitas total industri secara keseluruhan, melalui pengurangan biaya, pengurangan persediaan dan peningkatan kualitas. Cara untuk mencapai pengurangan biaya dan perbaikan produktivitas adalah dengan menghilangkan semua pemborosan secara terus menerus dan melibatkan para pekerja dalam melakukannya.

JIT merupakan sebuah filosofi yang memasukkan variasi konsep yang dihasilkan dari cara yang berbeda ketika melaksanakan bisnis pada kebanyakan organisasi. Prinsip dasar dari filosofi ini meliputi:

1. Semua yang tidak memberikan nilai tambah pada produk dan jasa adalah pemborosan yang harus dihilangkan.
2. Sistem produksi tepat waktu adalah suatu proses yang tidak ada hentinya.
3. Persediaan adalah pemborosan

- 
4. Pelanggan yang menentukan tingkat kualitas dan yang mendorong terjadinya kegiatan sistem manufaktur
  5. Kemampuan untuk fleksibel sangat penting untuk menjaga produk dengan kualitas tinggi dan harga rendah.
  6. Penghormatan, keterbukaan, dan kepercayaan merupakan kunci dalam manajemen.
  7. Keberhasilan ditentukan oleh kerjasama yang baik.
  8. Pekerja langsung adalah sumber perbaikan pada operasi yang ditangani.

Di bawah filosofi JIT segala sesuatu – baik material, mesin dan peralatan, sumber daya manusia, modal, informasi, manajerial, proses, dan lainnya – yang tidak memberikan nilai tambah (*value added*) pada produk disebut pemborosan. Nilai tambah produk diperoleh hanya melalui aktivitas aktual yang dilakukan langsung pada produk, dan tidak melalui pemindahan, penyimpanan, penghitungan, dan penyortiran produk. Pemindahan, penyimpanan, penghitungan, dan penyortiran produk tidak memberi nilai tambah pada produk tersebut, tetapi merupakan biaya, dan biaya yang dikeluarkan tanpa memberikan nilai tambah pada produk merupakan pemborosan.

Pandangan JIT adalah; jangan membuang-buang waktu dengan menyortir bagian-bagian yang baik dari yang jelek, atau bagian-bagian yang memenuhi syarat dari yang tidak memenuhi syarat, tetapi pergunakanlah waktu itu untuk mencegah memproduksi bagian-bagian yang jelek atau tidak memenuhi syarat tersebut. Dengan kata lain ; **Kerjakanlah Secara Benar Sejak Awal** (*Do It Right The First Time*)

Sumber pemborosan yang diidentifikasi oleh Toyota dan pertama kali dikenalkan oleh Taiichi Ohno, yang dikenal dengan Tujuh Pemborosan Toyota (*Toyota's Seven Wastes*) , yaitu :

1. Pemborosan dari memproduksi cacat (*producing defects*)
2. Pemborosan dalam transportasi dan penanganan bahan (*transportation and material handling*)
3. Pemborosan dari persediaan (*inventory*)
4. Pemborosan dari kelebihan produksi (*overproduction*)
5. Pemborosan dari waktu menunggu (*waiting time*)
6. Pemborosan dalam proses (*processing*)

### 7. Pemborosan gerakan (*motion*)

Prof. Yasuhiro Monden, Ph.D, dengan berdasarkan penelitian-penelitian yang telah dilakukannya ketika mengunjungi pabrik-pabrik Toyota di Jepang, Amerika, dan Eropa, merumuskan 4 pemborosan dalam proses manufakturing, yaitu :

1. Sumber daya produksi terlalu banyak
2. Produksi berlebihan
3. Persediaan terlalu banyak
4. Investasi modal yang tidak perlu

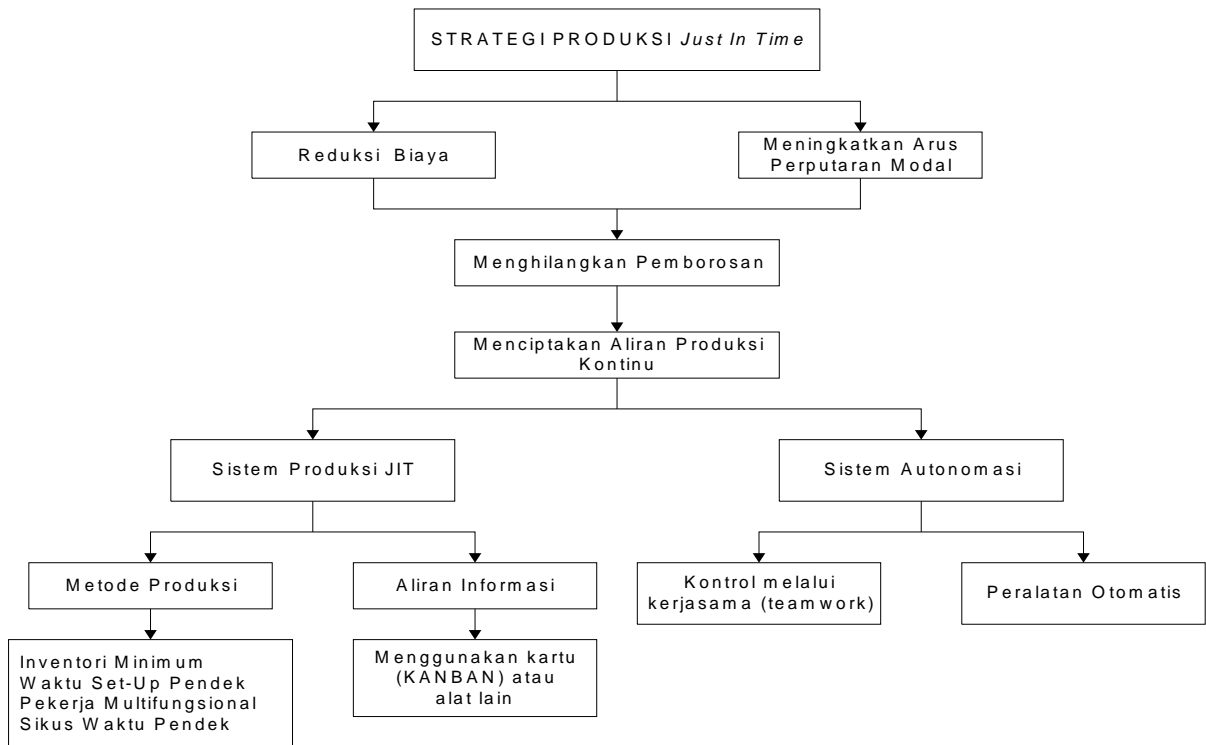
Pemborosan utama di manufakturing adalah adanya sumberdaya produksi yang terlalu banyak, yaitu tenaga kerja yang terlalu banyak, fasilitas yang terlalu banyak, dan persediaan bahan baku yang terlalu banyak. Apabila unsur-unsur ini terdapat dalam jumlah yang lebih banyak daripada yang diperlukan, baik orang, perlengkapan, bahan ataupun produk, mereka hanya akan menambah biaya dan tidak menambah nilai produk yang dihasilkan. Tenaga kerja yang banyak mengakibatkan biaya personalia berlebihan, fasilitas yang banyak mengakibatkan biaya penyusutan berlebihan.

Sumber daya produksi yang terlalu banyak akan menciptakan produksi berlebihan, yang dipandang sebagai "pemborosan terburuk" di Toyota, karena pekerja akan terus melanjutkan pekerjaan pada saat proses produksi seharusnya dihentikan. Pemborosan ini akan menyebabkan terciptanya kondisi persediaan WIP atau produk jadi akan terlalu banyak pula.

Persediaan yang terlalu banyak menciptakan kebutuhan akan tenaga kerja dan perlengkapan yang lebih banyak, serta lantai yang lebih luas untuk mengangkut dan menyimpan persediaan, dimana hal ini tentunya hanya akan menambah investasi modal yang tak perlu.

Dalam situasi persaingan pasar global yang sangat kompetitif sekarang ini – dimana pasar menetapkan harga (produsen harus mengikuti harga pasar yang berlaku) serta pelanggan hanya membeli produk pada saat dibutuhkan dengan harga yang kompetitif pada tingkat kualitas yang diinginkan – strategi produksi *JIT* lebih tepat dibandingkan strategi produksi konvensional.

Strategi produksi JIT diterapkan pada seluruh sistem industri modern sejak proses rekayasa (engineering), pemesanan bahan baku dari supplier, manajemen bahan baku dalam industri, proses manufaktur industri, sampai distribusi produk industri kepada pelanggan.



Gambar 12.2. Sistem Produksi *Just In Time*

Dari Gambar 12.2, diatas tampak bahwa sistem produksi JIT menggunakan aliran informasi berupa Kanban, berbentuk kartu atau peralatan lainnya seperti lampu. Kanban digunakan pada sistem produksi JIT untuk mengendalikan aliran bahan dalam sistem tarik, yang diedarkan diantara setiap proses untuk mengendalikan jumlah produksi agar sesuai dengan jumlah yang diperlukan. Dimana perpindahan bahan dalam lintasan produksi hanya terjadi jika bahan tersebut digunakan dari suatu stasiun kerja ke stasiun kerja lainnya dalam jumlah yang sekecil mungkin dan pada waktu yang tepat.

**12.4. Sistem Kanban**

**12.4.1. Defenisi Kanban**

Sistem Kanban tidak sama dengan SPT, walaupun banyak orang secara keliru menyebutkan SPT sebagai sistem Kanban. Di Toyota sistem Kanban dianggap hanya sebagai suatu sub sistem dari seluruh SPT. SPT

---

adalah suatu cara untuk memproduksi produk, sedangkan sistem Kanban merupakan cara untuk manajemen metode produksi JIT. Kanban adalah suatu alat yang digunakan untuk merealisasikan sistem produksi JIT.

Kanban dalam bahasa Jepang berarti "*visual record or signal*". Sistem produksi JIT menggunakan aliran informasi berupa Kanban yang berbentuk kartu atau peralatan lainnya seperti bendera, lampu, dan lain-lain. Sistem Kanban adalah suatu sistem informasi yang secara harmonis mengendalikan "produksi produk yang diperlukan dalam jumlah yang diperlukan pada waktu yang diperlukan" dalam tiap proses manufakturing dan juga diantara perusahaan.

Bentuk yang paling sering digunakan adalah selembaar kertas yang terdapat di dalam suatu amplop vinil segi empat. Kanban membawa informasi secara vertikal dan horizontal didalam pabrik Toyota sendiri maupun antara Toyota dengan perusahaan mitra. Lembaran kertas itu membawa informasi yang terdiri atas 3 kategori, yaitu :

1. Informasi Pengambilan
2. Informasi Pemindahan
3. Informasi Produksi

Menurut Taiichi Ohno, "Kanban adalah suatu alat untuk mengendalikan produksi", yang digunakan dalam mengendalikan aliran-aliran material melalui sistem produksi JIT dengan menggunakan kartu – kartu untuk memerintahkan suatu *workcenter* memindahkan dan menghasilkan material atau komponen tertentu.

Kanban merupakan alat untuk menjalankan suatu mekanisme yang memberikan sinyal-sinyal tertentu oleh *workcenter* yang membutuhkan komponen – komponen tertentu dari *workcenter* sebelumnya. Sinyal tersebut memberikan informasi kepada *workcenter* sebelumnya, sehingga jumlah komponen – komponen yang dibutuhkan *workcenter* berikutnya dapat langsung diberikan. Selanjutnya jumlah komponen yang telah diambil oleh *workcenter* tersebut dapat dihasilkan atau diproduksi kembali oleh *workcenter* sebelumnya.

Gagasan pemikiran Kanban muncul dari mekanisme kerja di pasar swalayan. Barang-barang yang dibeli oleh pelanggan diperiksa dan dicatat oleh kasir. Informasi mengenai jenis dan jumlah barang yang dibeli kemudian disampaikan ke departemen pembelian. Dengan informasi ini,



barang – barang yang telah dibeli tadi dengan cepat diganti oleh departemen pembelian sesuai dengan jenis dan jumlahnya.

Jika Kanban diterapkan pada pasar swalayan, informasi yang diberikan ke departemen pembelian akan disampaikan dengan kartu, dan kartu itu sesuai dengan Kanban Pengambilan dalam SPT. Dalam pasar swalayan, barang yang dipajang ditoko mirip dengan persediaan di industri manufakturing.

### **12.5.2. Persiapan Pra Kanban**

Ohno dan Monden mengemukakan bahwa sebelum sistem Kanban diterapkan untuk membantu kelancaran proses produksi, perlu dilakukan persiapan – persiapan dengan baik. Dalam SPT, penerapan sistem Kanban didukung oleh persiapan – persiapan yang meliputi :

#### ***a. Pelancaran Produksi***

Pelancaran produksi adalah syarat yang paling penting untuk produksi dengan Kanban dan untuk meminimalkan waktu menganggur dalam hal tenaga kerja, perlengkapan dan barang dalam pengolahan. Pelancaran produksi adalah tonggak dari SPT.

Proses terakhir menghasilkan secara persis setiap jenis produk sesuai dengan waktu siklus hariannya. Variasi dalam jumlah tiap komponen yang diambil dari proses sebelum akan menjadi minimal. Dengan demikian memungkinkan proses sebelum untuk menghasilkan komponen dalam jumlah yang tetap dan dengan kecepatan tetap.

Pelancaran produksi memberikan beberapa keuntungan, yaitu memungkinkan operasi produksi menyesuaikan diri dengan cepat terhadap fluktuasi permintaan harian dengan secara rata memproduksi berbagai jenis produk setiap hari dalam jumlah kecil dan memungkinkan tanggapan terhadap variasi dalam pesanan pelanggan tiap hari tanpa menyandarkan diri pada persediaan produk, serta jika semua proses mencapai produksi sesuai dengan waktu siklus, pengimbangan antar berbagai proses akan membaik dan persediaan WIP dapat berkurang.

#### ***b. Memperpendek Waktu Penyiapan***

Untuk memperpendek waktu penyiapan perlu dilakukan dua fase penyiapan, yaitu :

#### 1. Fase Penyiapan Eksternal

Seperti menyiapkan "terlebih dahulu" mal, peralatan, cetakan berikutnya dan bahan yang diperlukan, serta memindahkan cetakan dan mal yang telah dilepaskan "setelah" cetakan baru dipasang dan mesin mulai berjalan.

#### 2. Fase Penyiapan Internal

Fase dimana pekerja harus memusatkan perhatian pada pergantian cetakan, peralatan dan bahan sesuai dengan perincian yang terdapat dalam pesanan berikutnya "sementara mesin berhenti".

Hal yang terpenting adalah mengubah sebanyak mungkin penyiapan internal menjadi penyiapan eksternal.

#### ***c. Tata Letak Proses***

Menurut SPT, tata letak proses dan mesin akan disusun kembali untuk melancarkan aliran produksi berdasarkan sistem Penanganan Proses Ganda (*multi-process holding*) dimana pekerja menjadi pekerja fungsi ganda. Dalam suatu lini penanganan proses ganda, seorang pekerja menangani beberapa mesin dari berbagai proses satu per satu; pekerjaan di tiap proses akan berlangsung hanya bila pekerja itu menyelesaikan pekerjaan yang diberikan padanya dalam waktu siklus yang ditentukan. Akibatnya masuknya tiap unit ke dalam lini diimbangi dengan selesainya unit produk akhir lainnya, seperti dipesan oleh operasi dari suatu waktu siklus.

#### ***d. Pembakuan Pekerjaan atau Operasi***

Operasi baku menunjukkan operasi rutin yang berurutan yang dilakukan oleh pekerja yang menangani berbagai jenis mesin sebagai pekerja fungsi ganda. Operasi baku rutin ini menunjukkan urutan operasi yang harus dikerjakan oleh seorang pekerja dalam proses penanganan ganda di bagiannya. Keseimbangan lini dapat dicapai diantara pekerja dalam bagian ini karena tiap pekerja akan mengakhiri semua proses operasi sesuai waktu siklus.

#### ***e. Autonomasi***

Autonomasi berarti membuat suatu mekanisme untuk mencegah diproduksinya barang cacat secara masal pada mesin atau lini produk. Untuk mencapai JIT sempurna, unit yang 100% bebas cacat harus mengalir

---

ke proses berikut secara kontinu tanpa terputus. Karena itu pengendalian mutu harus selalu berdampingan dengan operasi JIT dalam seluruh sistem Kanban.

#### ***f. Aktivitas Perbaikan***

Aktivitas perbaikan adalah suatu unsur pokok dari sistem produksi yang membuat sistem produksi sungguh – sungguh dapat bekerja dengan baik. Tiap karyawan mempunyai kesempatan untuk memberi saran dan mengusulkan perbaikan lewat suatu gugus kecil yang disebut Gugus Kendali Mutu (GKM). GKM adalah sekelompok kecil pekerja yang mempelajari konsep dan teknik kendali mutu secara spontan dan terus menerus untuk memberi pemecahan masalah di tempat kerja.

Proses pemberian saran seperti yang dilakukan Gugus Kendali Mutu memungkinkan perbaikan dalam pengendalian jumlah dengan cara menyesuaikan operasi yang rutin terhadap perubahan waktu siklus, perbaikan dalam jaminan mutu dengan mencegah terulangnya kerja cacat dan mesin rusak, dan dalam menghormati kemanusiaan dengan memungkinkan tiap pekerja ikut serta dalam proses produksi.

### **12.5.3. Fungsi Kanban dan Aturan Kanban**

#### **a. Fungsi Kanban**

Kanban mempunyai dua fungsi umum, yaitu sebagai pengendalian produksi dan sebagai sarana peningkatan produksi. Fungsinya sebagai pengendali produksi diperoleh dengan menyatukan proses bersama dan mengembangkan suatu sistem yang tepat waktu sehingga bahan baku, komponen, atau produk yang dibutuhkan akan datang pada saat dibutuhkan dalam jumlah yang sesuai dengan kebutuhan diseluruh *workcenter* yang ada di rantai produksi, bahkan meluas sampai ke pemasok yang terkait dengan perusahaan. Sedangkan fungsinya sebagai sarana peningkatan produksi dapat diperoleh jika penerapannya dengan menggunakan pendekatan pengurangan tingkat persediaan. Tingkat persediaan dapat dikurangi secara terkendali melalui pengurangan jumlah Kanban yang beredar.

Menurut Yasuhiro Monden, secara terperinci sistem Kanban digunakan untuk melakukan fungsi berikut :

**1. *Perintah.***

Kanban berlaku sebagai alat perintah antara produksi dan pengiriman. Bila komponen perlu diambil, atau perintah pengangkutan dikeluarkan, suatu alamat dituliskan pada Kanban. Alamat itu menginformasikan proses sebelum tempat penyimpanan komponen yang telah diolah, dan menginformasikan proses sesudah tempat komponen yang dibutuhkan.

**2. *Pengendalian diri sendiri untuk mencegah overproduction.***

Tiap proses harus dikendalikan secara otonom, untuk memastikan bahwa tiap proses hanya memproduksi produk yang dapat dijual, dalam jumlah yang dapat dijual, pada waktu yang dapat dijual sesuai dengan waktu siklusnya. Pengendalian otonom ini menjamin bahwa produksi tidak berlangsung dalam kecepatan produksi yang berlebihan. Sistem Kanban juga merupakan mekanisme pengendalian diri sendiri sehingga memungkinkan tiap proses melakukan penyesuaian kecil terhadap pasokan untuk jadwal produksi bulannya karena adanya fluktuasi permintaan bulanan.

**3. *Pengendalian Visual***

Sistem Kanban berlaku sebagai alat untuk pengendalian visual karena bukan saja memberikan informasi numerik, tetapi juga informasi fisik dalam bentuk kartu Kanban. Sistem ini memungkinkan tingkat produksi pada tiap proses dapat diinspeksi secara visual.

**4. *Perbaikan Proses dan Operasi Manual.***

Penggunaan sistem Kanban untuk membantu perbaikan operasi sangat dibutuhkan karena peningkatan produktivitas mengakibatkan perbaikan keuangan, sehingga memperbaiki perusahaan secara keseluruhan

**5. *Pengurangan Biaya Pengelolaan.***

Sistem Kanban juga berfungsi mengurangi biaya manajemen dengan membantu mengurangi jumlah perencana menjadi nol. Para perencana (ahli peramalan) tidak diperlukan karena sifat tarik sistem Kanban yang dirangkaikan dengan aliran informasi penjualan dari distributor

berlaku sebagai petunjuk kapan dan berapa banyak bahan yang dibutuhkan.

Menurut Ohno, secara ringkas Kanban berfungsi untuk :

- a. Memberikan informasi pengambilan dan pengangkutan,
- b. Memberikan informasi produksi,
- c. Mencegah kelebihan produksi atau kelebihan pengangkutan,
- d. Berlaku sebagai perintah kerja yang ditempelkan langsung pada komponen,
- e. Mencegah produk cacat dengan mengenali proses yang membuat cacat
- f. Mengungkapkan masalah yang ada dan mempertahankan pengendalian sediaan.

**b. Aturan Kanban**

Adapun fungsi Kanban dalam penerapannya di lantai produksi berhubungan erat dengan aturan-aturan pokok Kanban. Fungsi Kanban diperkuat dengan adanya aturan-aturan yang terdapat dalam penerapan sistem Kanban, dimana hubungan ini dijelaskan pada Tabel IV.1, dibawah ini

**Tabel 12.1. Hubungan Antara Fungsi Kanban dan Aturan yang Digunakan**

FUNGSI KANBAN	ATURAN YANG DIGUNAKAN
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memberikan informasi pengambilan dan pengangkutan.</li> <li>• Memberikan informasi produksi.</li> <li>• Mencegah kelebihan produksi atau kelebihan pengangkutan.</li> <li>• Berlaku sebagai perintah kerja yang ditempelkan langsung pada barang.</li> <li>• Mencegah produk cacat dengan mengenali proses yang membuat cacat.</li> <li>• Mengungkapkan masalah yang ada dan mempertahankan pengendalian persediaan.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proses sesudah mengambil jumlah barang yang ditunjukkan oleh Kanban dari proses sebelumnya.</li> <li>• Proses terdahulu memproduksi barang sesuai dengan jumlah dan urutan yang ditunjukkan Kanban.</li> <li>• Tidak ada barang yang diangkut tanpa Kanban.</li> <li>• Selalu melampirkan Kanban pada barang.</li> <li>• Produk yang cacat tidak dikirimkan ke proses berikutnya. Hasilnya adalah 100% barang bebas cacat.</li> <li>• Kanban menyesuaikan diri terhadap fluktuasi permintaan.</li> </ul>

Untuk mencapai tujuan Kanban "tepat waktu" aturan-aturan pokok Kanban harus diterapkan dengan baik dan seutuhnya, dimana penjelasannya secara lebih rinci sebagai berikut :

**Peraturan 1 : Proses berikutnya harus mengambil produksi yang diperlukan dari proses terdahulu dalam jumlah yang diperlukan pada saat diperlukan**

Untuk melaksanakan peraturan ini, manajemen puncak perusahaan harus dapat meyakinkan semua pekerja dan juga harus membuat suatu putusan kritis untuk mengubah sama sekali cara aliran produksi, transportasi, dan penyerahan yang ada. Putusan ini mungkin akan mengalami banyak hambatan karena membutuhkan perubahan menyeluruh pada sistem produksi yang ada.

Peraturan-peraturan tambahan berikut juga akan menyertai peraturan ini, yaitu :

1. Tiap penarikan tanpa Kanban harus dilarang.
2. Tiap pengambilan yang lebih besar dari jumlah Kanban harus dilarang
3. Suatu Kanban harus selalu ditempelkan kepada produk fisik.

**Peraturan 2 : Proses terdahulu harus menghasilkan produk sesuai dengan jumlah yang diambil oleh proses berikutnya.**

Jika peraturan 1 dan 2 dipatuhi dan dilaksanakan, maka semua proses produksi digabungkan sehingga menjadi sejenis ban berjalan. Dengan melaksanakan dua aturan ini secara ketat pengimbangan penetapan waktu produksi diantara semua proses akan terjaga, akibatnya persediaan yang disimpan tiap proses terdahulu akan sedikit.

Peraturan tambahan untuk peraturan kedua ini ialah :

1. Produksi yang lebih besar daripada jumlah lembaran Kanban harus dilarang.
2. Jika berbagai jenis komponen diproduksi oleh proses sebelumnya, produksi mereka harus mengikuti urutan semula penyerahan tiap jenis Kanban.

**Peraturan 3 : Produk cacat tidak boleh diserahkan pada proses berikutnya.**

Sistem ini berdasarkan atas gagasan Autonomasi yang bertujuan untuk mencegah terjadinya kembali kerusakan atau cacat seperti yang

pernah terjadi. Arti cacat juga mencakup kerja cacat, yaitu suatu pekerjaan yang belum sepenuhnya dibakukan, sehingga muncul hal-hal yang tidak efisien dalam operasi manual, rutin, dan jam kerja.

**Peraturan 4 : Jumlah Kanban harus sedikit mungkin**

Karena jumlah Kanban menyatakan persediaan maksimum suatu komponen, maka jumlah ini harus dijaga sekecil mungkin. Toyota menganggap tambahan tingkat persediaan sebagai asal mula semua jenis pemborosan. Perbaikan dalam tiap proses akan membantu terlaksananya aturan ini.

**Peraturan 5 : Kanban harus digunakan untuk menyesuaikan diri terhadap fluktuasi kecil dalam permintaan (penyetelan produksi dengan Kanban).**

Penyetelan produksi dengan Kanban menunjukkan ciri yang paling menonjol dalam sistem Kanban yaitu kemampuan penyesuaiannya terhadap perubahan permintaan atau kebutuhan produksi yang mendadak.

Penyetelan produksi dengan Kanban mempunyai 3 pengertian berikut :

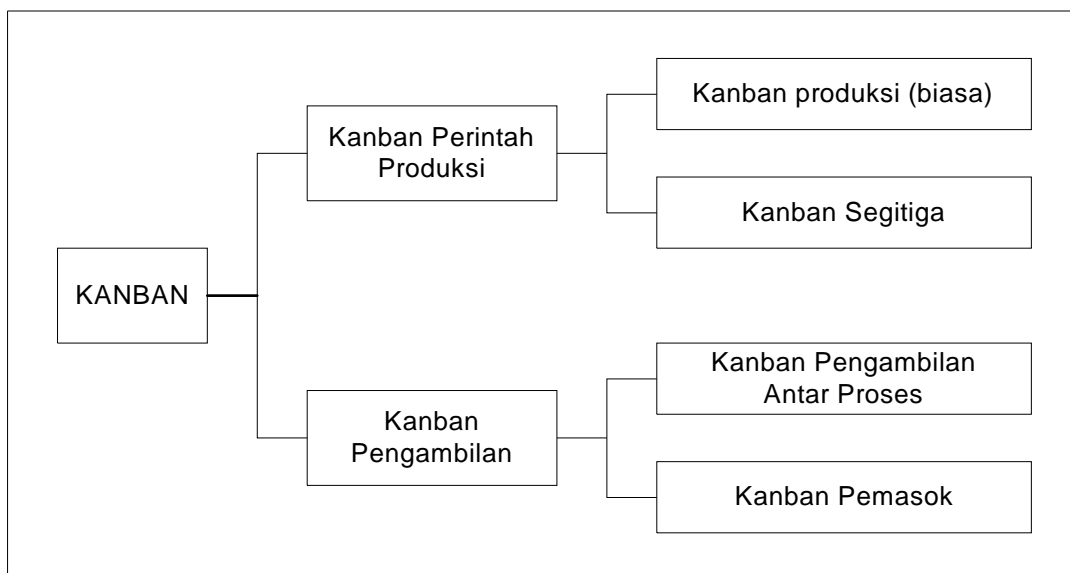
- a. Keadaan dimana tidak ada perubahan beban produksi seluruhnya dalam sehari, tetapi hanyalah perubahan jenis produk, tanggal penyerahan dan jumlahnya.
- b. Keadaan dimana ada turun-naik kecil, jangka pendek, dalam beban produksi sehari-hari, walaupun jumlah bulannya tetap sama.
- c. Keadaan dimana ada perubahan permintaan musiman, atau peningkatan atau pengurangan permintaan bulanan diluar beban yang sudah ditentukan terlebih dahulu atau beban bulan sebelumnya.

Sistem Kanban tidak dapat disesuaikan dengan perbedaan permintaan yang sangat besar dan mendadak. Untuk mengatasi permintaan yang terendah dan tertinggi selama setahun, manajemen puncak harus mengambil keputusan untuk menentukan tingkat rata-rata volume penjualan untuk seluruh tahun atau membuat suatu rencana yang fleksibel untuk mengatur kembali semua lini produksi sesuai perubahan musiman selama setahun.

## 12.6. Jenis-jenis Kanban

Pada sistem produksi JIT terdapat dua sistem Kanban, yaitu sistem Kanban tunggal (*single kanban*) dan sistem Kanban ganda (*dual kanban*). Pada sistem Kanban tunggal hanya digunakan satu jenis Kanban, yaitu yang berfungsi untuk memberikan otoritas pemindahan material sekaligus otoritas produksi. Pada sistem Kanban ganda, kedua fungsi itu dilakukan oleh jenis Kanban yang berbeda, yaitu Kanban yang bertugas memberikan otoritas pemindahan material (*withdrawal kanban*) dan ada Kanban yang bertugas memberikan otoritas produksi (*production kanban*).

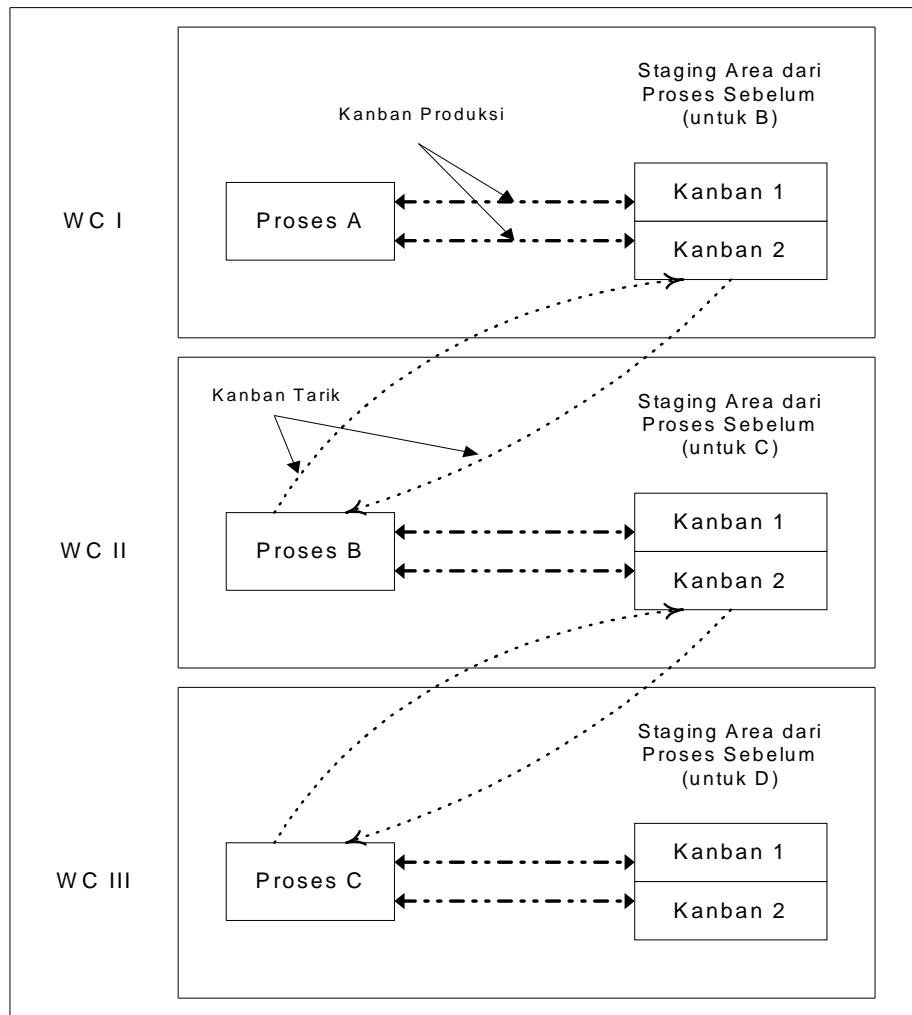
Klasifikasi untuk berbagai jenis utama Kanban dapat dilihat pada Gambar 12.3, dibawah ini :



**Gambar 12.3. Kerangka berbagai jenis utama Kanban**

Untuk lebih jelasnya mengenai interaksi antara Kanban Tarik dan Kanban Produksi dalam sistem dual Kanban dapat dilihat pada Gambar 12.4, Gambar tersebut menunjukkan bentuk koordinasi dan interaksi yang terjadi antara kedua jenis Kanban pada tiga *workcenter* (WC I, WC II, dan WC III). Terdapat *staging area* pada setiap *workcenter* yang merupakan tempat dimana Kanban Produksi menunggu Kanban Tarik tiba untuk mengambil komponen yang dibutuhkan atau tempat bagi *workcenter* tersebut menyimpan hasil proses produksinya.





**Gambar 12.4. Koordinasi dari Kanban Tarik dan Kanban Produksi**

Apabila Kanban Tarik WC II (proses B) tiba di *staging area* WC I (proses A), akan menemukan satu atau beberapa lot berisi komponen yang telah dipesan. Kanban Produksi harus menempel pada lot tersebut. Kemudian pekerja akan menukarkan lot kosong tersebut, dan mengambil Kanban Tariknya, dengan lot yang berisi komponen dan mengirimkannya ke WC II (proses B).

**12.7. Menentukan Jumlah Kanban**

Sistem Kanban adalah sistem tarik, dimana proses sesudah memesan unit yang diperlukan dari proses sebelum dalam jumlah yang tepat pada saat yang tepat, dan kemudian proses sebelum memproduksi unit tersebut sebanyak yang diambil. Akibatnya sistem Kanban dapat ditinjau dari sudut sistem pengendalian persediaan, yang terdiri dari dua jenis, yaitu "sistem jumlah pesanan tetap (Q-system)" dan "sistem siklus pesanan tetap (P-system)".

Dalam sistem Kanban, jumlah keseluruhan komponen yang akhirnya disimpan di proses sesudah dan jumlah Kanban yang disampaikan ke proses sebelum, ditentukan oleh kedua jenis sistem persediaan tersebut.

Walaupun terdapat persamaan dasar antara sistem Kanban dengan sistem pengendalian persediaan, terdapat banyak perbedaan penting. Contohnya, apabila menggunakan Kanban, persediaan tidak perlu diperiksa terus menerus karena jumlah Kanban Pengambilan yang dilepaskan adalah jumlah yang harus dipesan. Tetapi dalam "siklus pesanan tetap" jumlah persediaan harus diperiksa pada tiap waktu pemesanan, dan jumlah tersebut harus dikurangi dari jumlah baku.

Dalam SPT terdapat dua jenis sistem pengambilan yang sesuai dengan dengan kedua sistem pengendalian persediaan tersebut, yaitu "sistem pengambilan jumlah tetap, siklus tidak tetap" dan "sistem pengambilan siklus tetap, jumlah tidak tetap".

#### **A. Sistem pengambilan jumlah tetap, siklus tidak tetap**

Sistem pengambilan ini digunakan apabila waktu pemesanan pendek karena jarak antar proses yang relatif pendek, dan karena adanya aktivitas perbaikan proses. Dengan sistem ini, jumlah tetap yang telah ditentukan untuk pengambilan akan dipesan ke proses sebelum apabila tingkat persediaan telah mencapai *re-order point*, yaitu jumlah yang diperkirakan akan digunakan selama proses pemesanan (pesanan telah diberikan tetapi belum diterima).

Bila metode penyiapan telah diperbaiki, dan jarak antara proses sesudah dan proses sebelum telah pendek, "jumlah tetap" akan setara dengan satu lot yang sesuai dengan satu lembar kanban. Bila proses sesudah mengambil satu lot (jumlah tetap), maka proses sebelum harus mengambil lot yang dikosongkan dan dengan segera memproduksi unit sejumlah yang harus diisikan dalam lot.

#### **B. Sistem pengambilan siklus tetap, jumlah tidak tetap**

Sistem pengambilan ini berlaku untuk waktu pemesanan yang relatif lama karena disebabkan oleh jarak yang lebih jauh, sehingga waktu pengirimannya menjadi lebih lama.

Dengan sistem ini tanggal pemesanan ulang dibuat tetap dan jumlah yang dipesan bergantung pada penggunaan sejak pesanan terdahulu

diberikan dan perkiraan selama waktu pemesanan. Perkiraan ini terjadi setelah pesanan diberikan, tetapi pesanan tersebut belum diterima.

Satu hal yang penting dilakukan apabila perusahaan akan menerapkan sistem Kanban adalah menentukan jumlah Kanban yang harus disuplai ke suatu sistem produksi dalam suatu periode tertentu. Hal ini diperlukan, mengingat jumlah Kanban akan berpengaruh langsung terhadap tingkat persediaan dalam sistem. Penentuan jumlah Kanban harus dilakukan setiap ada proses penjadwalan produksi. Apabila diinginkan untuk meningkatkan jumlah produksi maka dapat dilakukan penambahan Kanban dan sebaliknya apabila ingin mengurangi jumlah produksi maka jumlah Kanban tersebut dikurangi.

Adapun data-data yang dibutuhkan untuk menentukan jumlah Kanban yang beredar di lantai produksi, dengan menggunakan kedua sistem pengambilan tersebut dan berdasarkan rumus yang digunakan oleh Monden, secara ringkas dapat dilihat pada Tabel 12.2, dibawah ini :

**Tabel 12.2. Perhitungan Kanban Jumlah Tetap dengan Siklus Tidak Tetap dan Siklus Tetap dengan Jumlah tidak Tetap**

<b>Jumlah Tetap, Siklus Tidak Tetap</b>	<b>Siklus Tetap, Jumlah Tidak Tetap</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Jumlah Kanban :  <math display="block">Y = \frac{D \times L (1 + \alpha)}{a}</math> </li> <li>Penggunaan rata-rata selama pemesanan :  <math display="block">\lambda = \frac{T_w}{c}</math> </li> <li>Re-order point :  <math display="block">\rho = \lambda + s - \Phi</math> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jumlah Kanban :  <math display="block">Y = \frac{D \times (O_c + L + s_p)}{a}</math> </li> <li>Siklus Pemesanan :  <math display="block">O_c = \frac{q}{D}</math> </li> <li>Jumlah baku :  <math display="block">S_q = D \times (O_c + L) + s</math> </li> <li>Jumlah pesanan :  <math display="block">O_q = (S_q - s) - \Phi</math> </li> </ul>

Dimana:  $L = T_p + T_w + T_c + T_{kc}$

$s = m \times a$

L = Waktu pemesanan (hari)  
(hari)

$T_p$  = Waktu pengolahan

$T_w$  = Waktu tunggu (hari)

$T_c$  = Waktu pengiriman (hari)

$T_{kc}$  = Waktu pengumpulan kanban (hari)

Y = Jumlah Kanban

D = Rata-rata permintaan harian

$\alpha$  = Koefisien keamanan

$a$  = Kapasitas peti kemas (unit)  
(unit)

$S_p$  = Periode keamanan (hari)  
rata (unit)

$m$  = Jumlah kebutuhan komponen (unit)  
(unit)

$c$  = kecepatan produksi (menit/unit)

$\phi$  = Pemesanan yang telah diberikan, belum diterima (unit)

$s$  = Persediaan keamanan

$\lambda$  = penggunaan rata-

$q$  = Ukuran lot ekonomis

$S_q$  = Jumlah baku (unit)