Bab 2
Tinjauan Pustaka

2.1 Konsep Dasar Sistem Produksi

Organisasi industri merupakan salah satu mata rantai dari sistem perekonomian, karena ia memproduksi dan mendistribusikan produk (barang dan/atau jasa). Produksi merupakan fungsi pokok dalam setiap organisasi, yang mencakup aktivitas yang bertanggung jawab untuk menciptakan nilai tambah produk yang merupakan output dari setiap organisasi industri itu.

Produksi adalah bidang yang terus berkembang selaras dengan perkembangan teknologi, di mana produksi memiliki suatu jalinan hubungan timbal-balik (dua arah) yang sangat erat dengan teknologi. Produksi dan teknologi saling membutuhkan. Kebutuhan produksi untuk beroperasi dengan biaya yang lebih rendah, meningkatkan kualitas dan produktivitas, dan menciptakan produk baru telah menjadi kekuatan yang mendorong teknologi untuk melakukan berbagai terobosan dan penemuan baru. Produksi dalam sebuah organisasi pabrik merupakan inti yang paling dalam, spesifik serta berbeda dengan bidang fungsional lain seperti keuangan, personalia, dan lain-lain.

Sistem produksi merupakan sistem integral yang mempunyai komponen struktural dan fungsional. Dalam sistem produksi modern terjadi suatu proses transformasi nilai tambah yang mengubah input menjadi output yang dapat dijual dengan harga kompetitif di pasar.

Konsep dasar sistem produksi tepat waktu (Just In Time) adalah memproduksi out put yang diperlukan pada waktu dibutuhkan oleh pelanggan dalam jumlah sesuai kebutuhan pelanggan pada setiap tahap proses dalam sistem produksi dengan cara yang palinga ekonomis dan efisien sistem produksi Jit ini pada awalnya di kembangkan oleh Toyota strategi ini kemudian diadopsi oleh banyak perusahaan

jepang terutama setelah krisis minyak dunia pada tahun 1973 tujuan utama dari sistem produksi tepat waktu ioni adalah mengurangi ongkos produksi dan meningkatkan produktivitas total industri secara keseluruhan dengan cara menghindarkan pemborosan *(waste*) dengan cara aktifitas perbaikan.

Strategi produsi JIT ditetapkan pada keseluruh sistem industri modern sejak proses rekayasa (*enginering*) pemesanan material dari pemasok manajemen material dalam industri , proses fabrikasi industri sampai distribusi produk industri pada pelanggan.

Beberapa sasaran utama yang ingin dicapai dari sistem produk JIT ini

- Reduksi scrap dan rework
- Meningkatkan Jumlah pemasok yang ikut *JUST IN TIME*
- Meningkatkan kualitas proses industri (*orientasi zero defect)*
- Mengurangi inventori out put pabrik
- Reduksi over head
- Meningkatkan produktivitas total industri secara keseluruhan.

JIT melindungi semua aktivitas perencanaan tetapi menolak perencanaan aktivitas yang berlebih dari yang diperlukan , kualitas harus mendekati sempurna , part harus berjalan tidak diam , karyawan dan peralatan harus digunakan hanya pada saat dibutuhkan bukan pada saat karyawan menemukan penyimpangan dari standar karyawan harus membuat apa yang dibutuhkan pada saat dibutuhkan produksi yang berlalu cepat atau berlebih mengakibatkan perlunya part yang berlebih dan jumlah karyawan yang berlebih dari yang dibutuhkan . Hal ini merupakan pemborosan dan perlu dihilangkan atau dikurangi meskipun konsep JIT dapat digunakan untuk beberapa macam proses produksi tapi lebih baik dipakai untuk perusahaan yang melakukan produksi secara terus menerus , JIT mengikat antara teknik dan konsep yang tidak hanya bagian permulaan daja yang ditarik untuk mencapai tujuan tetapi JIT melipatgandakan keuntungan dengan membangun bagian-bagianyadan memperjelas hasilnya.

Adapun tujuan dari sistem produksi *JUST IN TIME* ini adalah :

- Ukuran lot sekecil mungkin .
- Mempertinggi kualitas .
- Mengurangi persediaan.
- Mesin dapat berjalan dengan lancar.
- Perencaan Produksi yang merata dan stabil.
- Memberikan kepercayaan terhadap karyawan.

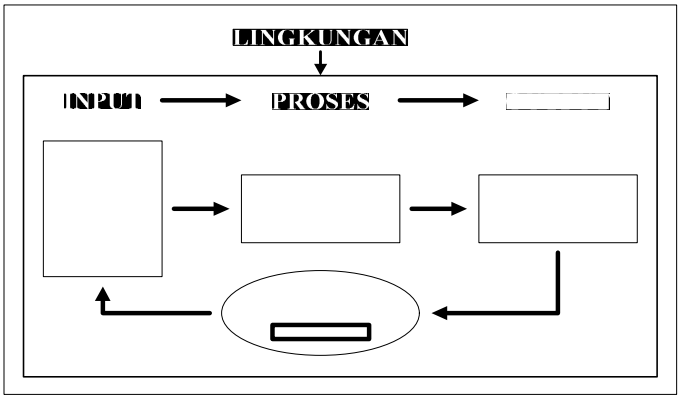
Dalam sistem JIT aliran kerja di kendalikan oleh operasi berikutnya di mana setiap stasiun kerja menarik out put dari stasiun kerja sebelumnya sesuai dengan kebutuhan , berdasarkan kenyataan ini seringkali JIT di sebut sebagai *pull sistem* (sistem tarik) dalam sistem JIT assembely line yang menerima jadwal produksi sedangkan semua stasiun kerja yang lain dan pemasok menerima pesanan produksi dari subsekuans operasi berikutnya dengan kata lain , stasiun kerja sebelumnya menerima produksi dari stasiun sesudahnya kemudian memasok produk itu pula apabila stasiun kerja sesudahny menghentikan produksi untuk waktu tertentu secara otomatis stasiun kerja pemasok akan terhenti memasok produk karena tidak menerima pesanan produksi.

Dalam sistem JIT pesanan produksi dapat di komunikasikan dalam berbagai cara dapat menggunakan alat elektronik seperti lampu, alat transportasi seperti kontainer atau alat yang banyak di gunakan seperti tanda yang di sebut kanban. Kanban adalah suatu istilah dalam bahasa jepang yang artinya serupa dengan signal pada umumnya alat yang digunakan berupa kartu sehingga sering di sebit kartu kanban.

Proses transformasi nilai tambah dari input menjadi output dalam sistem produksi modern selalu melibatkan komponen struktural dan fungsional. Sistem produksi memiliki beberapa karakteristik berikut :

1. Mempunyai komponen-komponen atau elemen-elemen yang saling berkaitan satu sama lain dan membentuk satu kesatuan yang utuh. Hal ini berkaitan dengan komponen struktural yang membangun sistem produksi itu.
2. Mempunyai tujuan yang mendasari keberadaannya, yaitu menghasilkan produk (barang dan/atau jasa) berkualitas yang dapat dijual dengan harga kompetitif di pasar.
3. Mempunyai aktivitas berupa proses transformasi nilai tambah input menjadi output secara efektif dan efisien.
4. Mempunyai mekanisme yang mengendalikan pengoperasiannya, berupa optimalisasi pengalokasian sumber-sumber daya.

Sistem produksi memiliki komponen atau elemen struktural dan fungsional yang berperan penting dalam menunjang kontinuitas operasional sistem produksi itu. Komponen atau elemen struktural yang membentuk sistem produksi terdiri dari bahan (material), mesin dan peralatan, tenaga kerja, modal, energi, informasi, tanah, dan lain-lain. Sedangkan komponen atau elemen fungsional terdiri dari supervisi, perencanaan, pengendalian, koordinasi, dan kepemimpinan, yang kesemuanya bekaitan dengan manajemen dan organisasi. Suatu sistem produksi selalu berada dalam lingkungan, sehingga aspek-aspek lingkungan seperti perkembangan teknologi, sosial dan ekonomi, serta kebijakan pemerintah akan sangat mempengaruhi keberadaan sistem produksi tersebut. Secara skematis sederhana, sistem produksi dapat digambarkan seperti gambar berikut :



Gambar 2.5. Skema Sistem Produksi

Sumber : Dr. Vincent Gaspersz, D.Sc., "Production Planning and Inventory Control,

Dari gambar diatas tamapk bahwa elemen-elemen utama dalam sistem produksi adalah input, proses, dan output serta adanya suatu mekanisme umpan balik untuk pengendalian sistem produksi itu agar mampu meningkatkan perbaikan terus-menerus *(continuous improvement)*.

Suatu proses dalam sistem produksi dapat didefinisikan sebagai integrasi sekuensial dari tenaga kerja, material, informasi, metode kerja, dan mesin atau peralatan dalam suatu lingkungan, guna menghasilkan nilai tambah bagi produk, agar dapat dijual dengan harga kompetitif di pasar. Proses itu mengkonversi input terukur ke dalam output terukur melalui sejumlah langkah sekuensial yang terorganisasi.

Definisi lain dari proses adalah suatu kumpulan tugas yang dikaitkan melalui suatu aliran material dan informasi yang mentransformasikan berbagai input ke dalam output yang bermanfaat atau bernilai tambah tinggi. Suatu proses memiliki kapabilitas atau kemampuan untuk menyimpan material (yang di ubah menjadi barang setengah jadi) dan informasi selama transformasi berlangsung.

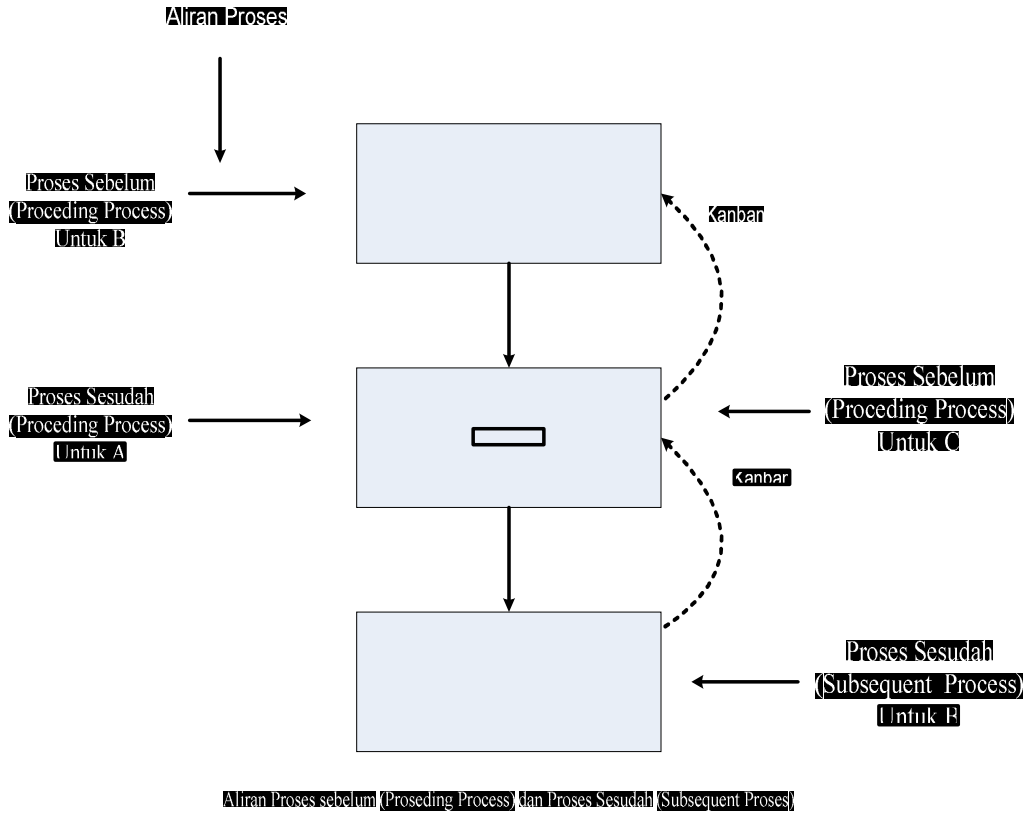
Terdapat tiga kategori untuk semua aktivitas dalam proses. Ketiga kategori itu adalah tugas-tugas *(task)*, aliran-aliran *(flows)* dan penyimpanan *(storage).* Suatu tugas atau aktivitas dikatakan memiliki nilai tambah apabila penambahan beberapa input pada tugas itu akan memberikan nilai tambah produk (barang dan/atau jasa) sesuai yang diinginkan konsumen.

Terdapat dua jenis aliran yang perlu dipertimbangkan dari setiap proses dalam sistem produksi, yaitu aliran material atau barang setengah jadi dan aliran informasi. aliran material terjadi apabila material dipindahkan dari satu tugas ke tugas berikutnya, atau dari beberapa tugas ke tempat penyimpanan, atau sebaliknya. Selama aliran material berlangsung, terjadi penambahan tenaga kerja dan/atau modal, karena dibutuhkan tenaga kerja dan/atau peralatan untuk memindahkan material atau barang setengah jadi itu. Perbedaan antara aliran *(flows)* dan tugas *(tasks)* adalah bahwa aliran mengubah posisi dari barang dan/atau jasa (tidak

memberikan nilai tambah), sedangkan tugas mengubah karakteristik (memberikan nilai tambah) pada barang dan/atau jasa. Dalam sistem produksi modern, seperti *Just In Time (JIT)* pergerakan atau perpindahan suatu barang dari satu tempat ke tempat lain dalam proses produksi diklasifikasikan sebagai pemborosan *(waste)*. Karena itu tata letak *(lay-out)* mesin menjadi pertimbangan utama untuk meminimumkan pemborosan karena pemindahan barang itu. Aliran informasi mengawali dan membantu dalam proses produksi suatu barang dan/atau jasa. Instruksi-instruksi yang diberikan dalam proses produksi merupakan contoh dari aliran informasi.

Kategori ketiga dari aktivitas dalam proses produksi adalah penyimpanan *(storage)*. Suatu penyimpanan terjadi apabila tidak ada tugas yang dilakukan serta barang dan/atau jasa itu sedang tidak dipindahkan. Dengan kata lain, penyimpanan adalah segala sesuatu yang bukan tugas atau aliran. Dalam sistem produksi modern seperti *JIT*, penyimpanan juga dianggap sebagai pemborosan *(waste)* karena tidak memberikan nilai tambah pada produk. Karena itu, penyimpanan perlu dihilangkan atau diminimumkan.

Dari ketiga kategori aktivitas dalam proses dari sistem produksi, yaitu tugas, aliran, dan penyimpanan, tampak bahwa hanya tugas yang memberikan nilai tambah pada produk, sedangkan aliran dan penyimpanan tidak memberikan nilai tambah pada produk. Karena itu, dalam sistem produk modern, seperti *JIT*, aktivitas aliran dan penyimpanan dalam proses diusahakan untuk dihilangkan atau diminimumkan melalui perbaikan terus-menerus *(continuous improvement)* pada proses produksi itu.



Aliran Proses sebelum (Proseding Process) dan Proses Sesudah (Subsequent Proses)

2.1.1 Kanban Dalam Sistem *Just In Time (JIT)*

Kanban adalah suatu alat untuk mencapai produksi *JIT*. Dalam bahasa Jepang artinya serupa dengan *visible record or signal* (catatan yang kelihatan atau tanda). Sistem Kanban adalah suatu sistem informasi yang secara serasi mengendalikan produksi produk yang diperlukan dalam jumlah yang diperlukan pada waktu diperlukan dalam setiap proses pabrik dan juga diantara perusahaan (Monden, 2000). Di Toyota, sistem Kanban dipandang sebagai sustu subsistem dari sistem produksi Toyota keseluruhan.

Pada umumnya alat Kanban yang dipergunakan adalah kartu, sehingga sering disebut sebagai kartu Kanban. Dua jenis Kanban yang sering digunakan adalah Kanban Pengambilan (Kanban tarik) dan Kanban Perintah Produksi. Suatu Kanban Pengambilan menspesifikasikan jenis dan jumlah produk yang harus diambil dari proses terdahulu oleh proses berikutnya, sementara Kanban Perintah Produksi menspesifikasikan jenis dan jumlah produk yang harus dihasilkan proses terdahulu.

Dalam sistem Kanban, kanban tarik harus selalu mengikuti aliran material dari satu proses ke proses yang lain. Suatu Kanban tarik harus menspesifikasikan nomor part dan tingkat revisi, lot size, dan proses *routing*. Sekali Kanban tarik memperoleh *parts*, kartu itu harus tetap melekat bersama *parts* itu sepanjang waktu. Kemudian, setelah proses berikut mengambil *part* terakhir dari *lot size* itu, Kanban tarik akan bergerak lagi ke proses sebelum untuk memperoleh *parts* baru.

Kanban perintah produksi yang disederhanakan menjadi Kanban Produksi berfungsi sebagai alat yang sah untuk mengeluarkan pesanan produksi kepada proses sebelum agar membuat atau memproduksi *parts* lagi.

Untuk menerapkan konsep Kanban secara efektif, maka perlu diketahui fungsi dari sistem Kanban itu sendiri. Sistem Kanban dapat digunakan untuk melakukan fungsi berikut :

- Perintah
- Pengendalian diri sendiri untuk mencegah produksi yang berlebihan
- Pengendalian visual
- Perbaikan proses dan operasi manual
- Pengurangan biaya pengelolaan.

Kanban berlaku sebagai alat perintah antara produksi dan pengiriman. Peranan ini membedakan Kanban dari label barang. Dalam sistem pengangkutan, sistem Kanban berfungsi sebagai alat yang memungkinkan pengambilan oleh proses berikutnya karena dasar sistem Kanban terletak pada fungsi tariknya.

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 dicek secara visual.

Penggunaan Kanban untuk perbaikan operasi sangat dibutuhkan karena peningkatan produktivitas mengakibatkan perbaikan keuangan, sehingga memperbaiki perusahaan secara keseluruhan. Sistem kamban juga berfungsi mengurangi biaya manajemen dengan membantu mengurangi jumlah perencana menjadi nol.

Kegiatan pabrik juga ditingkatkan melaui penerapan Kanban. Hal ini diterapkan dengan menggunakan pendekatan pengurangan tingkat persediaan. Tingkat persediaan dapat dikurangi secara terkendali melalui pengurangan jumlah Kanban yang beredar. Melalui cara ini, kita memberikan aba-aba agar secara serentak kegiatan perbaikan dilakukan dan ditingkatkan di seluruh pabrik.

2.1.2 Peraturan Dasar Sistem Kanban

Terdapat sejumlah peraturan dasar yang harus diperhatikan dalam menggunakan Kanban agar sesuai dengan prinsip-prinsip dari sistem *Just In Time (JIT),* antara lain :

1. Pemindahan suatu Kanban boleh dilakukan hanya apabila lot itu akan dipergunakan. Peraturan ini mengharuskan proses berikut (*subsequant procec*) untuk menarik parts yang di butuhkan dari proses sebelumnya (*preceding procecs*) sesuai dengan kuntitas yang di butuhkan dan tepat pada waktu yang di butuhkan. Proses sesudah (*subsequant process*) harus mengirim kanban kepada proses sebelum (*preceding process*) untuk meminta tambahan part hanya apabila proses sesudah (*subsequant process*) telah menggunakan semua part yang menyertai kanban itu.
2. Tidak boleh ada penarikan *parts* tanpa disertai dengan Kanban. Peraturan ini mengharuskan bawha kanban merupakan satu-satunya alat yang sah untuk mengijinkan pemindahan atau penarikan parts dari peoses sebelum ke proses sesudah. Proses sebelum tidak boleh mengirim parts tanpa otorisasi dari permintaan kanban. Dalam hal ini pekerja harus di buat mengerti bahwa sistem kanban tidak mengijinkan pemindahan atau penarikan material tanpa kartu kanban peraturan ini membutuhkan disiplin dari pekerja untuk menaati atiran main yang ditetapkan dalam sistem kanban itu.

3. Banyaknya *parts* yang dikeluarkan atau dikirim ke proses berikut harus tepat sama dengan yang dispesifikasikan oleh Kanban.. Peraturan ini mengharuskan bahwa proses sebelum tidak boleh mengeluarkan atau mengirim kanban dengan parts yang tidak sesuai dengan *lot size* yang dispesifikasikan dalam kartu kanban itu. Dalam kasus ini apabila jumlah parts yang tersedia dalam proses sebelum tidak mencapai *lot size* yang di minta maka berarti telah terjadi kekurangan produksi pada lini produksi itu. Dalam kasus ini maka kanban harus menunggu sampai proses sebelum memproduksi tambahan parts guna memenuhi *lot size* yang dibutuhkan sesuai yang dispesifikasikan dalam kartu kanban itu.
4. Suatu Kanban harus selalu dilampirkan atau ditaruh pada produk-produk fisik. (*phisical products*). Peraturan ini mengharuskan agar suatu kanban sebagai kartu perjalanan (*trav eling card*) selalu dilampirkan pada *lot* yang selalu tampak oleh pekerja. Kartu kanban akan selalu berjalan sendiri pada proses sesudah (*subsequant process*) ke proses sebelum (*preceding process*) untuk meminta parts baru. Tetapi pada saat pekerja melampirkan kanban pada *lot size* dari parts baru itu, kartu kanban harus berjalan bersama dengan *lot* baru itu sampai parts terakhir di mana *lot* itu digunakan. Selanjutnya kartu kanban akan berjalan kembali sendiri ke proses sebelum (preceding process)untuk memperoleh lot baru lagi. Kartu kanban harus dilampirkan pada lot dengan cara sedemikian rupa agar selalu kelihatan oleh pekerja. Hal ini akan memudahkan tugas untuk mengidentifikasi nomor parts dan kuantutas dari parts dalam kontainer ketika mengirimkan suatu kanban ke proses sebelum (*proceding process*), biasanya kartu itu ditaruh dalam suatu kotak surat (*mail box*) atau tempat khusu yang disediakan untuk meneruh kartu kanban itu. Dalam mode operasi normal, pekerja yang bertanggung jawab pada proses sebelum (*proceding process*) akan selalu memriksa kotak surat atau tempat khusu itu secara reguler untuk mengetahui apakah ada permintaan baru untuk parts.

5. Proses sebelum (*proceding process*) harus selalu memproduksi parts dalam kunatitas sama dengan yang ditarik oleh proses sesudah *(*sebsequent process). Peraturan ini mengharuskan bahwa setiap proses tidak boleh memproduksi dalam kuatitas yang lebih dari pada kebutuhan, karena hal itu merupakan pemborosan dalam penggunaan tenaga kerja, mesin, material, dan sumberdaya lainnya. Berkaitan dengan peraturan ini, proses sebelum(*proceding process*) akan menggunakan kanban produksi (*produktion kanbans*) untuk mengatur outputnya pada tingkat konsumsi yang sesuai dengan kanban kanban tarik (*withdrawel kanbans*) semua aktifitas ini harus dipindahkan dengan rencana jadwal produksi induk (*master schedule plan*). harus selalu memproduksi *parts* dalam kuantitas sama dengan yang ditarik oleh proses sesudah.
6. *Parts* yang cacat (*detective parts*) harus tidak boleh dikirim ke proses sesudah. (*susequent process*). Peraturan ini menekankan pada kualitas dari parts atau material tang ditarik oleh kanban dalam sistem *JIT*, merupakan suatu kebutuhan mutlak untuk mempertahankan kualitas superior dalam memproduksi parts dan subassemblies. Mengingat bahwa tidak ada inventori pengaman (*buffer stock*) yang menggantikan parts cacat, maka pekerja harus sadar dan berhati-hati akan kebutuhan kritis ini untuk memproduksi dan menggunakan parts berkualitas pada setiap tahap dalam proses produksi. Berdasarkan hal ini program pengendaliaan kualitas total (*total quality control* = TQC) merupakan persyaratan bagi implementasi sistem *JIT*. Program TQC akan memantau kualitas dan membantu menyelesaikan masalah serta memberikan jaminan untuk memproduksi dan menggunakan parts berkualitas. Peraturan tentang kualitas dari parts ini membutuhkan suatu cara pelaporan yang efektif tentang masalah-masalah kualitas kepada proses sebelum (*proceding process*) agar mampu mengambil tindakan korktif yang tepat dan cepat.
7. Proses Kanban dalam setiap pusat kerja *(work center)* dilakukan dengan susunan atau urutan tibanya Kanban itu di pusat kerja. Peraturan ini mengharuskan bahwa apabila pusat kerja menemukan bebrapa kanban dalam kotak surat atau kotak khusus yang diterima dari proses yang berbeda, maka pekerja yang bertanggung jawab pada pusat kerja itu harus melayani kanban

dalam susunan yang berurut sesuai kedatangan kanban itu, sehingga prinsip bahwa kanban yang tiba pertama akan dilayani dalam (*first come first served*). Suatu kegagalan yang berkaitan dengan hal ini akan menyebabkan kesenjangan (gap) dalam tingkat produksi dari suatu atau lebih proses sesudah (*sequent process*).

Berkaitan dengan ketujuh peraturan dasar di atas disarankan agar peraturan-peraturan itu dibuat tertulis dan didistribusikan kepada semua pihak yang terlibat dalam sistem kanban. Manajemen industri yang menerapkan sistem kanban harus benar-benar yakin bahwa orang dalam siste itu memahami dan menggunakan aturanaturan itu selama operasi normal.

2.1.3 Penentuan Jumlah Kartu Kanban

Dalam perusahaan industri manufaktur, perencana material merupakan orang yang bertanggung jawab untuk mengeluarkan kartu-kartu Kanban. Perencana juga menentukan ukuran-ukuran lot dari Kanban yang akan menarik material. Kadang-kadang perencana material akan mengeluarkan kartu Kanban tambahan guna meningkatkan tingkat produksi untuk *parts* tertentu. Sebalikny perencana material juga menarik keluar kartu Kanban dari sirkulasi guna mengurangi jadwal produksi.

Banyaknya Kanban yang dikeluarkan untuk *part* tertentu biasanya dihitung dengan menggunakan formula berikut :

$$\text{Banyaknya Kanban} = \frac{\text{permintaan / hari x lead time x faktor pengaman}}{\text{ukuran lot}}$$

Permintaan Harian merupakan tingkat produksi harian dalam unit untuk suatu *part*. Waktu tunggu *(lead time)* merupakan waktu yang dibutuhkan untuk memproduksi suatu *part* atau waktu menunggu untuk memperoleh *part* yang dibeli. Faktor Pengaman *(safety factor)* biasanya merupakan peningkatan persentase dalam banyaknya kartu Kanban yang dikeluarkan dan diperlukan sebagai ukuran untuk inventori pengaman. Sedangkan ukuran lot adalah kuantitas *parts* yang diotorisasi

untuk Kanban tarik pada saat pengambilan material atau *part* atau untuk Kanban produksi pada saat pembuatan *part* itu, ditentukan berdasarkan kapasitas kontainer atau kapasitas mesin, atau pertimbangan lainnya.

2.1.4 *PUSH SYSTEM* DAN *PULL SYSTEM*

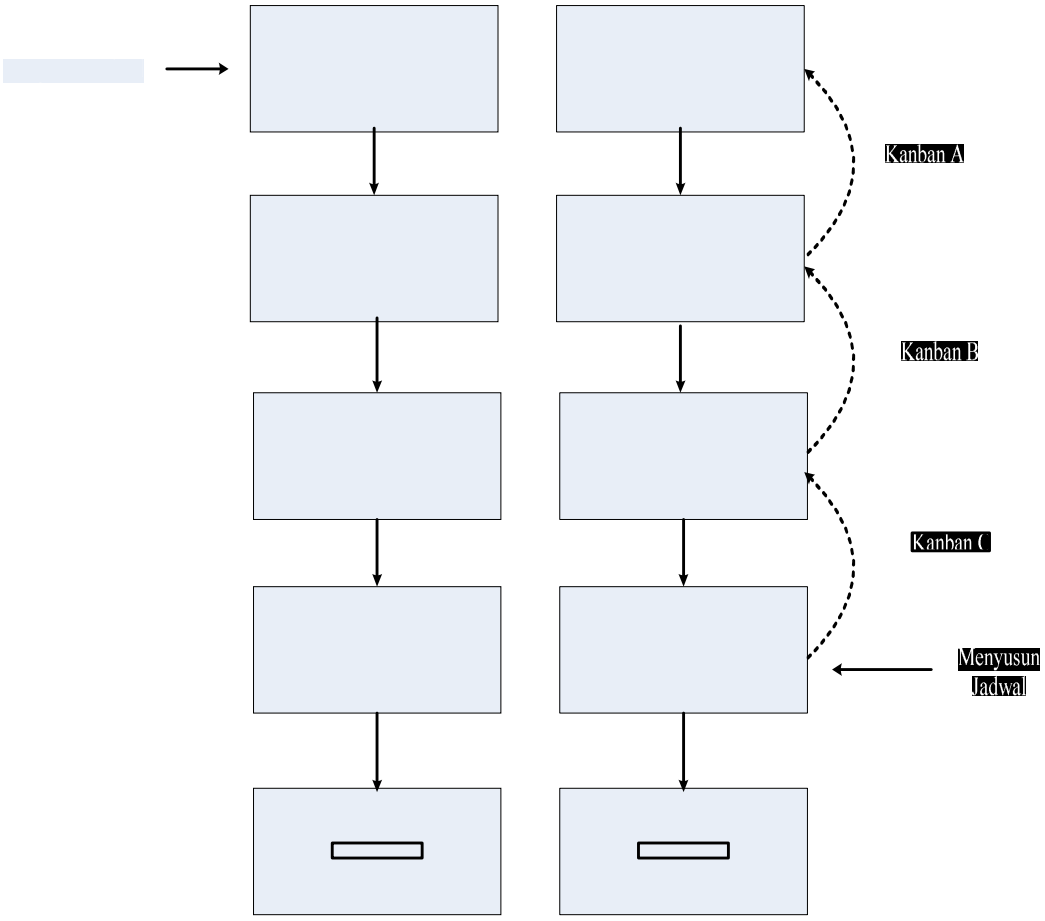
Pada dasarnya sdalam sisem dorong (*push system*), kita akan memindahkan material dan membuat produk dengan cara mendorong material sepanjang proses. Aktivitas ini akan berlangsung terus-menerus meskipun pusat-pusat kerja (*work center*) tidak mengkonsumsi material pada tingkat yang sama dengan material yang didorong dari proses sebelum (*proceding process).* Apabila kita menggunakan sistem dorong (*push system*) sekali sistem itu beroperasi akan sangat sulit untuk menghentikan proses karena dinamika dari sistem itu pekerja yang terlibat dalam sistem dorong akan tidak bereaksi secara cepat terhadap perubahan tiba-tiba dalam permintaan untuk suatu part.

Konsep di atas akan sangat berbeda dengan sistem tarik (pull system), karena dalam sistem tarik proses sesudah (subsequant process) akan meminta atau menarik material dari peoses sebelum (proceding process) berdasarkan kebutuhan aktual dari proses sesudah (subsequent process) itu. Dalam hal ini proses sebelum (*proceding process*) tidak boleh memproduksi dan mendorong atau memberikan part kepada proses sesudah (*subsequent process*) sebelum ada permintaan produksi dari proses sesudah (*subsequent process*).

Proses sebelum (proceding process) dan proses sesudah (*sebsequent process*) di junkan dengan gambar di bawah ini tampak bahwa proses sebelum (*proceding process*) maupun proses sesudah (*subsequent process*) digunakan untuk mendefinisikan peraturan yang mengatur pergerakan kanban. Suatu proses sesudah (*sebsequent process*) untuk proses tertentu dapat menjadi proses sebelum (proceding process) untuk proses yang lain, tergantung pada posisi proses itu dalam aliran manufakturing.

Dari gambar dibawah ini tampak perbedaan antara sistem dorong (*push system*) dan sistem tarik(*pull system*) sistem dorong merupakan suatu proses beraliran tunggal (*single flow process*), di mana aliran jadwal yang disusun dan aliran material dalam proses berada dalam arah yang sama. Sedangkan sistem tarik merupakan proses beraliran ganda (*double flow process*) di mana aliran material berada dalam arah yang berbeda dengan aliran jadwal yang di susun. Dalm hal ini sistem kanban digunakan untuk mengkonsimsikan jadwal yang disusun itu dari suatu pusat kerja ke pusat karja yang lain..

Berikut aliran sistem dorong dan sistem tarik :



2.2 Sistem Kanban Dalam Lingkungan Repetitve Manufakturing

Dalam industri manufacturing terdapat dua system inventori yang berjalan sejajar (parallel), di mana yang satu adalah inventori fisik actual dari parts, subassemblie, dan produk akhir yang disimpan dalam ruang penyimpanan (*stock kroms*) dan sepanjang proses manufakturing sedangkan yang lain adalah catatn inventori perpetual (*perpetual inventori records*) yang di simpan dalam data base komputer yang mengikuti jalur proses manufakturing keadaan inventori fisik aktual, atau dengan katalian catatan data inventori harus sama dengan keadaan inventori fisik aktual.

Sistem MRP II menggunakan data inventori dalam komputer ini untuk menghitung kebutuhan material atau parts guna mendukung kebutuhan material untuk produksi. Departement keuangan juga menggunakan data inventori fisik aktual itu sesuai perusahaan industri manufaktur yang disiplin akan memelihara hubungan satu-satu (*one to one covelation*) antara inventori transsaksi setiap pergerakan inventori, penggunaan, scrap, pembeliaan, dan pengiriman produk akhir melalui industri manufaktur itu.

Sistem kanban memindahkan material tatu parts dengan menggunakan sistem tarik (pull system), tetapi tidak mengikuti jejak inventori dalam pusat kerja (*work center*) atau lokasi stock (*stock locations*). Kanban hanya merupakan tiket atau alat yang sah untuk memindahkan atau memproduksi parts kebanyakan sistem komputer tidak mampu mengikuti jejak transaksi kanban, yang berarti tidaj ada jalan untuk mengaitkan kanban dengan catatan inventori perpetual yang disimpan dalam data base komputer. Adalah benar bahwa perusaahaan dapat menghitung material yang dtransfer melalui kanban dan memasukan informasi ini ke dalam komputer tetapi hal ini akan menjadi sulit dikelola dan mudah menimbulkan kesalahan. Disamping itu masalah lian adalah bahwa kanban produksi tidak dapat menelusuri tenaga kerja yang digunakan sehingga membutuhkan sistem parallel yang lain masalah-masalah ini dapat di atasi dengan cara mengkombinasikan sistem repetitve manufakturing dengan sistem kanban sistem repetitve akan mampu mengikuti jejak dari transfer semua material dan nilai-nilai stock dalam data base komputer. Selanjutnya kanban memantau pergerakan material di antara pusat-pusat kerja (*work center*) bilamana

material itu di butuhkan suatu sistem repentitve dapat dibuat menggu kanban tiba pada proses sebelum (*proceding process*) sebelum mengeluarkan perintah untuk memproduksi parts. Mekanisme kerja dalam hal ini adalah sederhana yaitu :pekerja yang bertugas pada lokasi stock mengeluarkan parts yang di butuhkan melalui kanban dan kemudian memasukan data transaksi ini pada komputer dengan suatu perintah yang berulang. Penerapan sistem kanban dalam lingkungan repetitive manufakturing.

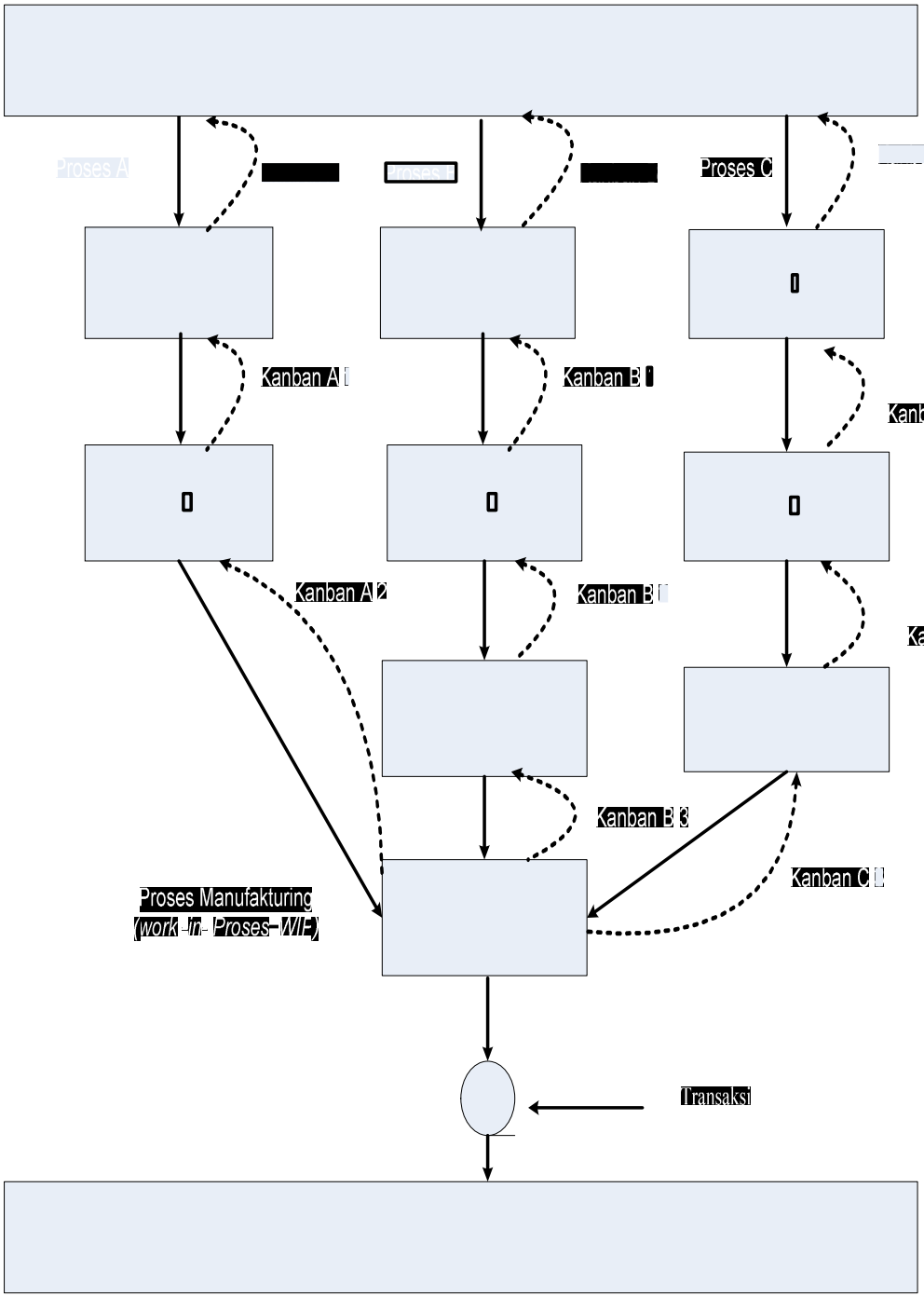
Nampak bahwa proses penggunaan kanban A, B, dan C untuk menarik material-material dari lokasi stock (*stock location*) apabila satu kanban tiba pada lokasi stock itu, akan memproleh parts sesuai dengan yang diminta oleh jadwal repetitive (*repetitive sehedule*). Kemudian sistem kanban akan menendalikan semua pergerakan material pada lantai produksi tanpa membutuhkan eksekusi dari transaksi repetitive. Dalam susunan ini proses dipertimbangkan sebagai pabrik tunggal (*single fektory*) dengan satu lokasi work in proses (*WIP location*) setelah produk mencapai proses akhir , transaksi backflush akan mengurangkan parts dari lokasi WIP. Pergerakan kanban pada lantai produksi bersifat transparan terhadap proses repettitve, kombinasi kanban-repetitive ini akan menggunakan features terbaik dari sistem kanban dan sistem repetitive manufakturing untuk menggerakan dalam mengikuti jejak parts hanya apabila parts itu dikombinasikan atau digunakan.

Berdasarkan uraian di atas sebaiknya disarankan agar implementasi sistem kanabn di mulai dari dalam pabrik, kemudian meluas ke pemasok eksternal berdasarkan pengalaman awal dan pengetahuaan yang diperoleh ini, diharapkan perencan material akan mampu menyelesaikan masalah-masalah yang timbul berkaitan dengan pemasok eksternal itu.

Metode yang paling aman dalam implementasi sistem kanban ini adalah memilih beberapa pusat kerja (*work centers*) dan mendesian sistem kanban untuk pusat-pusat kerja itu, Dalam hal ini harus didsain kartu kanban beserta dengan prosedur operasional tertulis yang harus di ikuti oleh pusat-pusat kerja itu. Setelah prosedur-prosedur tertulis dibuat perlu dilakukan pelatihan (trainning) untuk menjelaskan

prinsip-prinsip sistem kanban dan meyakini bahwa setiap orang telah memahami mekanisme kerja dari sistem kanban pelatihan juga memperoleh umpan balik *(feadback)* yang bermanfaat bagi perbaikan dari desain sistem kanban itu. Setelah itu barulah dipilih lokasi kotak surat (*mail box*) atau tempat penyimpanan kanban, stating areas, dan kontainer material (*material kontainers*).

Setelah sistem kanban dalam pelatihan itu ditetapkan, perencanaan material dapat mengeluarkan kanban ke proses kerja penetuaan banyaknya kartu kanban yang di kelurkan oleh perencana material harus mempertimbangkan status dari proses yang ada hasil-hasil dan catatan-catatan kualitas dari parts. Departement material juga harus menetapkan prosedur untuk menelusuri atau mengikuti jejak material dan tenaga kerja pada data base komputer setelah sistem kanban bekerja beberapa waktu, perlu dilakukan pertemuan (meating) untuk mengevaluasi efektivitas dari sistem kanban itu serta kemungkinan perbaikannya.



Keterangan

Transaksi Backflush adalah pengurangan catatn parts dari lokasi Work In Process (WIP)

2.3 Strategi Respon Terhadap Permintaan Konsumen

Strategi respon terhadap permintaan konsumen mendefinisikan bagaiman suatu perusahaan industri manufaktur akan memberikan tanggapan atau respon terhadap permintaan konsumen. Pada dasarnya strategi respon terhadap permintaan konsumen dapat diklasifikasikan dalam lima kategori sebagai berikut :

1.*Design to Order*

Design to Order atau disebut juga *Engineer to Order* yaitu suatu strategi perusahaan yang tidak membuat produk sebelumnya, dan tidak ada sistem *inventory*. Sebab, produk baru akan didesain dan diproduksi setelah ada permintaan pelanggan.

2.*Make to Order*

Perusahaan industri yang memilih *Make to Order* hanya mempunyai desain produk dan beberapa material standar dalam sistem *inventory*, dari produk-produk yang telah dibuat sebelumnya.

3.*Assamble to Order*

Strategi *Assamble to Order* akan memiliki *inventory* yang terdiri dari semua *subassemblies* atau modul-modul (*modules*). Apabila pelanggan memesan produk, produsen secara cepat merakit modul-modul yang ada dan mengirimkan dalam bentuk produk akhir ke pelanggan.

4.*Make to Stock*

Perusahaan industri yang memilih *Make to Stock* akan memiliki *inventory* yang terdiri dari produk akhir untuk dapat dikirim dengan segera apabila ada permintaan dari pelanggan. Kebutuhan konsumen diambil dari persediaan yang terdapat di gudang.

5.*Make to Demand*

Strategi *Make to Demand* dianggap sebagai suatu strategi baru yang dikembangkan dalam perusahaan industri, dimana respons terhadap permintaan pelanggan secara total adalah fleksibel. Strategi ini responsif secara lengkap terhadap pesanan pelanggan (sesuai spesifikasi yang diinginkan pelanggan), tetapi dapat menyerahkan produk dengan kecepatan mendekati strategi *Make to Stock*.

- ***Lead Time***

  Lead time dalah waktu yang di butuhkan untuk menunggu datangnya pesanaan sejak material dipesan sampai datangnya material tersebut untuk di proses selenjutnya..

- **Waktu Set Up**

  Waktu Set up adalah waktu yang di gunakan untuk mempersiapkan mesin agar dapat beroperasi dengan baik..