

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Pengertian Sistem Produksi

Sistem adalah kumpulan dari unsur-unsur maupun komponen-komponen yang saling mempengaruhi antara satu dan yang lainnya sehingga tercapai suatu tujuan tertentu. Sedangkan yang dimaksud dengan produksi ialah kegiatan menghasilkan sesuatu dengan cara mengubah suatu masukan menjadi sebuah keluaran yang memiliki nilai lebih dari sebelumnya. Dari uraian tersebut, maka sistem produksi dapat diartikan sebagai kumpulan dari subsistem-subsistem yang saling berinteraksi dengan tujuan mentransformasi *input* produksi menjadi *output* produksi. Beberapa elemen tersebut antara lain adalah produk perusahaan, lokasi pabrik, letak dari fasilitas produksi, lingkungan kerja dari para karyawan serta standar produksi yang dipergunakan dalam perusahaan tersebut.

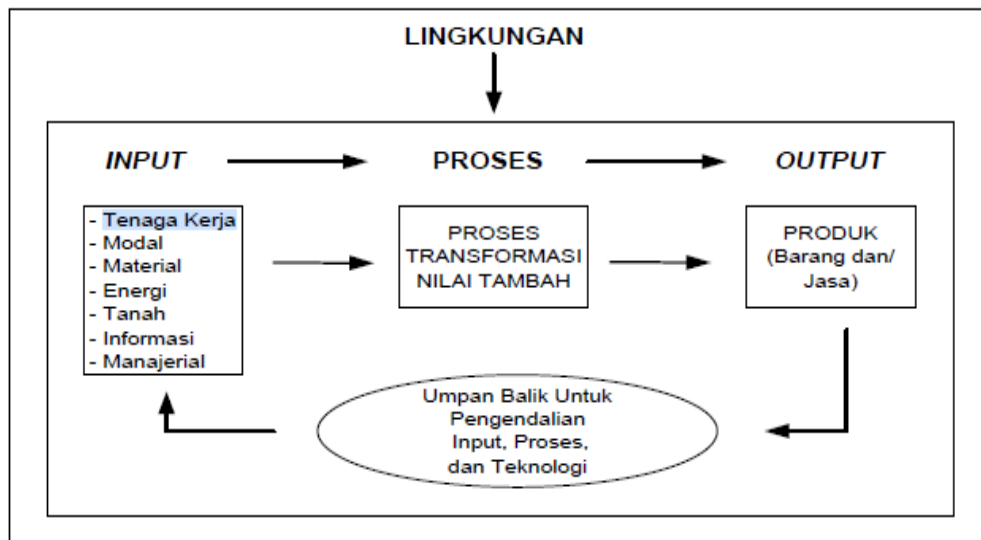
Dalam sistem produksi modern terjadi suatu proses transformasi nilai tambah yang mengubah *input* menjadi *output* yang dapat dijual dengan harga kompetitif di pasar. Proses transformasi nilai tambah dari *input* menjadi *output* dalam sistem produksi modern selalu melibatkan komponen struktural dan 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 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 berkaitan 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 itu. Secara skematis, sistem produksi dapat digambarkan dalam gambar berikut:



Gambar 2.1 Skema Sistem Produksi

Dari gambar 2.1 tersebut, tampak bahwa elemen-elemen utama dalam sistem produksi adalah *input*, proses dan *output*, serta adanya suatu mekanisme umpan balik untuk pengendalian system produksi itu agar mampu meningkatkan perbaikan terus-menerus (*continuos improvement*).

Suatu sistem produksi memiliki *input* sistem produksi dan *output* sistem produksi dalam perusahaan yang bersangkutan. Sistem produksi yang ada dalam suatu perusahaan apabila tidak didukung dengan *input* dan *output* sistem produksi tersebut, tidak akan banyak berarti bagi perusahaan yang bersangkutan.

#### 1. *Input* Sistem Produksi

Untuk melaksanakan proses produksi dalam suatu perusahaan diperlukan adanya beberapa *input* untuk sistem produksi dalam perusahaan yang bersangkutan. Beberapa jenis *input* yang diperlukan untuk sistem produksi dalam perusahaan antara lain:

- *Material*

Jumlah dan jenis dari *material* ini tentunya akan terikat dengan sistem produksi perusahaan, yaitu kepada produk dan peralatan yang dipergunakan. Selain itu *material* juga harus memiliki mutu atau kalitas yang bagus serta mudah didapat.

- Tenaga kerja

Ketrampilan khusus perlu dimiliki oleh *operator* mesin yang dipergunakan sehingga akan dapat membuahkan hasil yang memadai. Tanpa adanya ketrampilan khusus yang dimiliki oleh para tenaga kerja dalam perusahaan, pelaksanaan produksi dalam perusahaan tersebut akan mempunyai hasil yang kurang memuaskan.

- Modal

Modal yang dimiliki oleh suatu perusahaan sangat mempengaruhi kelangsungan dari sistem produksi. Kekurangan dana untuk pembiayaan tenaga kerja, *material* serta biaya lain yang diperlukan untuk melaksanakan sistem produksi akan mengakibatkan terganggunya pelaksanaan produksi dalam perusahaan tersebut.

- Mesin dan Peralatan

Beberapa hal lain yang diperlukan sebagai *input* dalam sistem produksi antara lain adalah bahan pembantu, seperti mesin, peralatan, perlengkapan dan lain-lain yang diperlukan dalam pelaksanaan sistem produksi dari perusahaan yang bersangkutan.

## 2. *Output* Sistem Produksi

Kegiatan produksi dan operasi harus dapat menghasilkan produk, berupa barang atau jasa, secara efektif dan efisien, serta dengan mutu atau kualitas yang

baik. Oleh karena itu setiap kegiatan produksi dan operasi harus dimulai dari penyeleksian dan perancangan produk yang akan dihasilkan..

Pada umumnya *output* dari sistem produksi adalah merupakan produk atau jasa yang merupakan hasil dari kegiatan produksi dalam perusahaan. Produk dan jasa yang telah direncanakan dalam sistem produksi perusahaan, merupakan pelaksanaan dari kegiatan yang sudah mempunyai pola tertentu, dimana pola tersebut sudah terdapat dalam sistem produksi perusahaan.

## 2.2 *Supply Chain Management*

Beberapa pengertian mengenai *Supply Chain* adalah sebagai berikut :

- *Network global* yang digunakan untuk mengantarkan barang dan jasa dari bahan baku hingga konsumen melalui aliran informasi, distribusi fisik dan aliran uang yang direncanakan.
- Keseluruhan aktivitas yang terkait dengan aliran dan transformasi barang dari bahan baku hingga konsumen (*end user*) termasuk di dalamnya aliran informasi (*Introduction to Supply Chain Management*).

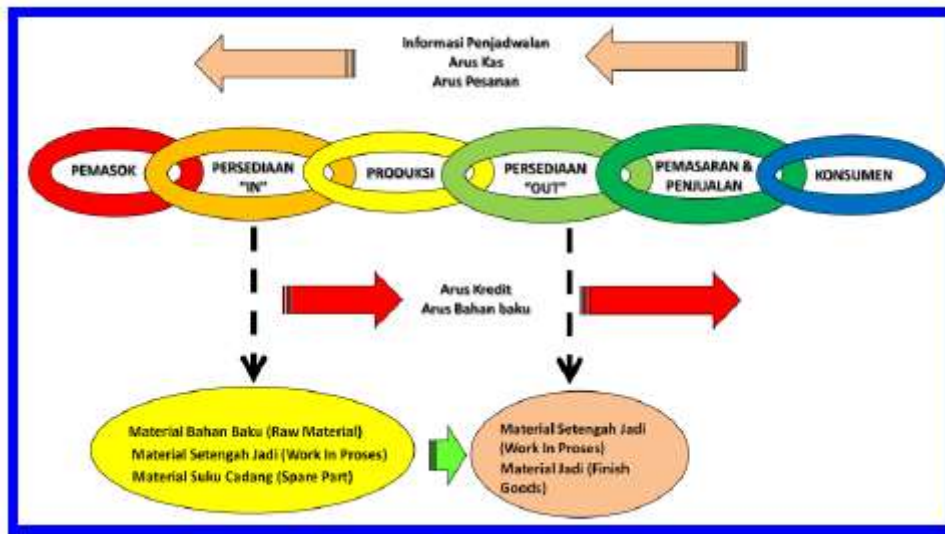
Sedangkan beberapa pengertian mengenai *Supply Chain Management* (SCM) adalah sebagai berikut:

- Desain, perencanaan, eksekusi, control, dan *monitoring* aktivitas *Supply chain* dengan tujuan untuk menciptakan value rantai pasok, membangun infrastruktur yang kompetitif, peningkatan logistik *global*, menyelaraskan *Supply* dan demand, serta mengukur performa secara *global* Manajemen dari keseluruhan kegiatan bisnis proses mulai dari produksi sampai dengan *delivery* produk / jasa pada konsumen.

- Pendekatan untuk mengintegrasikan aktifitas *supplier*, *vendor*, *distributor*, pabrikan dan *end user* agar produk / jasa yang dihasilkan dapat didistribusikan dalam jumlah yang tepat, dalam waktu yang tepat, tempat yang tepat, dengan sasaran akhir minimal biaya dan peningkatan pelayanan kepada konsumen.

Dewasa ini kegiatan produksi barang / jasa tumbuh begitu pesat baik dari variasi produk, kualitas, jumlah dan skala produksi, lengkap dengan persaingan para pelaku produksinya yang makin ketat dari waktu ke waktu. Setiap produk baik berupa barang / jasa yang dihasilkan pada dasarnya membutuhkan barang serta jasa yang disediakan oleh pihak lain. Tidak ada proses produksi yang berjalan *solitaire*.

Sebagai konsekuensinya, keberhasilan setiap perusahaan juga ikut ditentukan oleh pihak-pihak yang menyediakan barang serta jasa yang digunakan dalam proses pembuatan dan penjualan. Kegagalan pihak lain tersebut dalam menyediakan produk yang dibutuhkan dalam produksi barang / jasa akan ikut mempengaruhi perusahaan secara negatif, dan demikian pula sebaliknya. Perusahaan yang ingin meraih profit dan terus tumbuh mau tidak mau harus mengelola keseluruhan pihak dan barang / jasa tersebut. Ilustrasi penjelasan di atas dapat ditampilkan dalam gambar di bawah ini.



Gambar 2.2 Satu mata rantai dari keseluruhan Rantai Pasokan

Upaya pengelolaan diantara mata rantai dalam keseluruhan rantai pasokan inilah yang disebut sebagai *Supply Chain Management* (SCM) atau pengelolaan rantai pasokan. Tingkat integrasi mata rantai yang dilibatkan dalam suatu pengelolaan SCM mencerminkan tingkat kematangan suatu perusahaan dalam bidang SCM. Semakin panjang mata rantai yang dapat dikelola, maka kematangannya semakin tinggi.

Pengelolaan rantai pasokan terdiri atas beberapa aktivitas kunci, yaitu desain, perencanaan, kontrol, *monitoring*, serta pengukuran performa kontribusi aktivitas rantai pasokan terhadap perusahaan dan keseluruhan rantai pasokan (konsumen). Dalam melaksanakan pengelolaan tersebut, setiap perusahaan memerlukan pengetahuan yang lengkap dan mendalam mengenai industri yang diterjuninya. Pengetahuan tersebut meliputi beberapa hal sebagai berikut :

1. Produk (kualitas kuncinya, produk pesaing, dsb),
2. Proses produksi (teknologi, bahan baku, ketersediaan),
3. *Customer* (jumlah kebutuhan, pertumbuhan pasar, pemasaran)

#### 4. Arus informasi (internal, pemasok, *distributor*).

Dengan melaksanakan tahapan pengelolaan rantai pasokan yang menyeluruh dan didukung pengetahuan yang dibutuhkan, maka tujuan umum SCM dapat tercapai. Tujuan SCM dapat dirumuskan sebagai berikut

- Meningkatkan nilai produk,
- Meningkatkan kepuasan konsumen,
- Menurunkan biaya produksi,
- Menurunkan nilai persediaan.

#### 2.2.1 *Supply Chain Management* di bidang industri listrik

Pengelolaan rantai pasokan diaplikasikan dalam banyak industri, seperti otomotif, perbankan, institusi pendidikan, *consumer goods*, transportasi, termasuk industri listrik. Pada industri listrik, produk yang dihasilkan adalah energi listrik. Konsumen akhirnya adalah rumah tangga atau industri yang berlangganan energi listrik. Ada 3 bagian proses produksi energi listrik hingga produk (energi listrik) dinikmati oleh konsumen, yaitu Pembangkitan, Transmisi dan Distribusi.



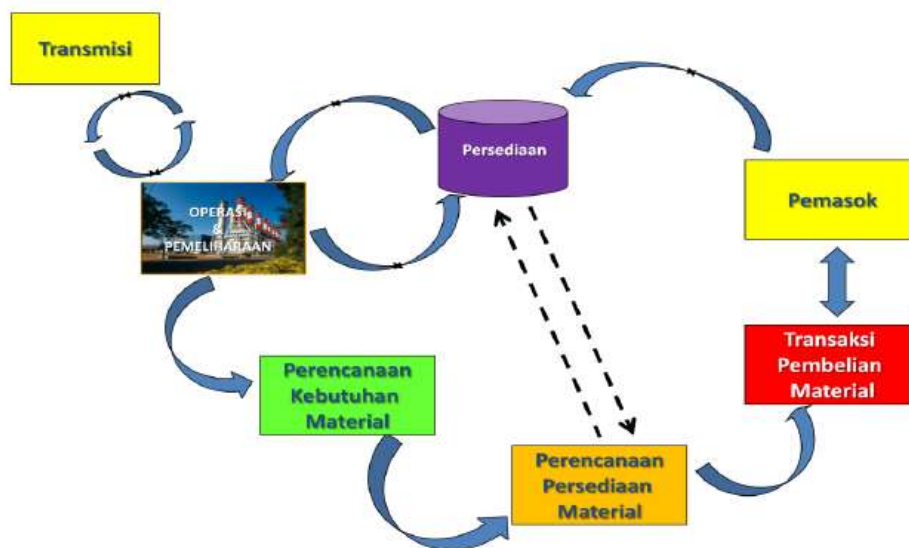
*Rantai Pasokan Industri Listrik*

Gambar 2.3 *Supply chain* industri listrik



Ketiga bagian proses di atas terhubung secara serial. Baik buruknya kinerja salah satu bagian proses akan memberikan pengaruh pada kinerja keseluruhan bagian, termasuk pada pemasok di sisi hulu maupun konsumen di sisi hilir. Sebagai contoh, kesiapan energi listrik di sisi pembangkitan tidak akan menghasilkan pendapatan yang maksimal apabila bagian distribusi tidak dapat menyalurkan energi listrik karena kerusakan peralatan.

### 2.2.2 *Supply Chain Management* di Pembangkitan Listrik



*Aktivitas SCM di Pembangkitan Listrik*

Gambar 2.4 SCM di Pembangkitan Listrik

Aktivitas utama pengelolaan aset fisik pembangkit listrik adalah produksi (operasi) tenaga listrik serta pemeliharaan peralatan pembangkit sebagai alat utama produksi. Keterkaitan aktivitas operasi dan pemeliharaan (O&M) terhadap pengelolaan rantai pasokan dapat dijelaskan pada gambar di atas. Aktivitas O&M membutuhkan bahan bakar, *spare part* (dan jasa) yang idealnya diperoleh melalui persediaan di gudang pembangkit. Khusus untuk bahan bakar dalam praktik di pembangkitan listrik, pengelolaannya berada dalam lingkup pembahasan

*Operation Management*. Kebutuhan aktivitas O&M terhadap barang / jasa dituangkan dalam *Work Order* (WO).

*Peran Supply Chain Management* di Industri Pembangkit Listrik Untuk memungkinkan gudang dapat melayani WO pada saat aktivitas O&M membutuhkan barang / jasa, diperlukan sebuah proses perencanaan kebutuhan *material*. Perencanaan ini diantaranya meliputi mengenali sumber kebutuhan (WO *type preventive, overhaul*, dan sebagainya) serta jenis perencanaan kebutuhan yang tepat untuk setiap sumber kebutuhan tersebut.

Aktivitas SCM dalam pembangkitan listrik selanjutnya adalah penyediaan barang / jasa yang dilaksanakan oleh para *supplier*. *Supplier* merupakan mata rantai yang berada di luar perusahaan pembangkitan. Meskipun demikian, kontribusi dan pengelolaannya tidak bisa dinomorduakan sebab baik perusahaan pembangkitan maupun *supplier* adalah dua “mata rantai” yang saling terhubung pada rantai pasok industri listrik. Praktik yang terjadi dalam lingkungan pembangkitan listrik membuktikan hal tersebut. Berbagai perencanaan cermat yang telah dibuat tetap saja dapat menghasilkan kegagalan jika *supplier* gagal memenuhi penyerahan tepat kualitas dan tepat waktu.

Di sinilah muncul beberapa resiko yang perlu dikelola yaitu keterlambatan penyerahan barang / jasa, kualitas di bawah standar yang ditentukan dalam kontrak, dan pembelian yang terlalu mahal. Dengan nilai penjualan energi listrik tiap jam yang dapat mencapai hitungan miliar rupiah, pengelolaan SCM di pembangkit listrik merupakan sesuatu yang strategis dan mengandung resiko yang cukup besar. Selain itu berdasarkan praktik, sekitar 80% anggaran perusahaan pembangkit listrik digunakan untuk membeli barang / jasa untuk keperluan MRO

(*maintenance, repair and operation*).

### **2.3 Manajemen *Material***

Definisi *material* adalah *item* (barang) yang dibeli atau dibuat, yang disimpan untuk keperluan kemudian, baik untuk dipakai, diproses lebih lanjut atau dijual kepada konsumen tertentu. Sedangkan pengertian manajemen adalah semua aktifitas mulai pengelolaan, perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan, dan pengendalian. Jadi pengertian manajemen *material* secara umum adalah semua aktifitas yang dibutuhkan untuk mengatur aliran bahan baku (*material*) dari supplier melalui aktifitas perusahaan menjadi produk jadi yang sampai pada pelanggan.

Secara garis besar *material* diidentifikasi berdasarkan : fisik (*material* bahan baku, *material* setengah jadi, *material* jadi dan *material* suku cadang); fungsi (*material* operasi dan *material* pemeliharaan); *Originalitas* (*material* asli, *material* tidak asli dan *material* lokal); metode penyimpanan (*material stock* dan *material non stock*).

#### **2.3.1 Identifikasi berdasarkan fisik *Material***

*Material* bahan baku (*Raw material*) adalah *material* yang belum mengalami tahapan proses dan merupakan *inputan* utama dalam proses produksi, contoh kapas, bahan baku untuk pembuatan kain. Sedangkan *Material* setengah jadi (*Work in Process*) adalah *Material* yang sudah mengalami tahapan proses awal, tetapi masih memerlukan tahapan proses berikutnya untuk dapat difungsikan sesuai kebutuhan, contoh besi pejal yang belum dibentuk. *Material* jadi (*Finish Goods*) adalah *material* yang sudah mengalami beberapa tahapan

proses dan sudah siap untuk difungsikan sesuai kebutuhan (hasil produksi), seperti kain gelondongan, kawat tembaga yang siap dipasarkan. Sedangkan *material* suku cadang (*sparepart*) merupakan bagian dari “*material* jadi” yang berfungsi sebagai *material* cadang (*supporting*) dalam kegiatan operasi dan pemeliharaan suatu kegiatan produksi, contoh lampu, *bearing*, *valve*, MCB, kabel dll.

### **2.3.2 Identifikasi berdasarkan fungsi *Material***

*Material* operasi (produksi) adalah *material* yang berfungsi sebagai *inputan* suatu proses atau sebagai bahan baku suatu kegiatan produksi. *Material* operasi pada umumnya mempunyai karakter yang lebih terpolat dan terukur, sehingga lebih mudah dalam penanganannya. Biasanya penanganan *material* operasi (produksi) terintegrasi dengan sistem operasi mesin/unit. Yang termasuk *material* operasi (produksi) adalah *material* bahan baku, *material* setengah jadi, *material* jadi, contoh bahan bakar minyak, gas, batu bara. Sedangkan *Material* Pemeliharaan adalah *material* yang berfungsi sebagai *material* cadang dalam kegiatan pemeliharaan. Pada umumnya mempunyai karakter yang tidak terpolat dan kurang terukur, sehingga lebih kompleks dalam penanganannya. Metode penanganan *material* pemeliharaan terpisah dengan sistem operasi unit/mesin. Contoh *material* pemeliharaan adalah *spare part*, contoh *gasket*, *bearing*, *breaker*, *card* kontrol, dll.

### **2.3.3 Identifikasi berdasarkan *Originalitas Material***

*Material* suku cadang asli (*Original part*) adalah *material* suku cadang yang terpasang dan merupakan asli bawaan dari suatu mesin atau unit. Suku cadang asli (*Original part*) dibagi 2 yaitu suku cadang yang diproduksi langsung oleh pembuat mesin, biasanya dikenal dengan istilah *Original Engine*

*Manufacture* (OEM) dan suku yang tidak diproduksi secara langsung oleh pembuat mesin, tetapi diproduksi oleh manufacture lain (*vendor*) yang ada kerja sama secara resmi dengan pembuat mesin atau tidak, biasanya dikenal dengan istilah *Original Equipment Manufacture* (OEM), sedangkan merk yang digunakan adalah bisa merk dari pembuat mesin atau merk dari *vendor* sendiri.

*Material* suku cadang tidak asli (non *Original part*) adalah suatu *spare part* atau *Material* suku cadang yang bukan asli bawaan dari suatu mesin atau unit atau *Material* suku cadang persamaan (equivalent) dengan yang terpasang pada suatu mesin, yang diproduksi oleh pabrikan selain pabrikan dan *vendor* dari mesin tersebut. Penggunaan part ini bisa dibenarkan, selama spesifikasi teknis dan karakteristiknya sama dengan part aslinya, yang dibuktikan dengan kajian dan analisa dari sisi teknis maupun finansial.

*Material* suku cadang Lokal (*local part*) adalah suatu *spare part* atau *Material* suku cadang yang bukan asli bawaan dari suatu mesin atau unit, merupakan *Material* suku cadang persamaan (equivalent) dengan yang terpasang pada suatu mesin, yang diproduksi oleh pabrikan lokal (dalam negeri). Penggunaan *spare part* ini juga dibenarkan, selama spesifikasi teknis dan karakteristiknya sama dengan part aslinya, yang juga harus dibuktikan dengan kajian dan analisa dari sisi teknis maupun finansial.

#### **2.3.4 Identifikasi berdasarkan metode penyimpanan *Material***

*Material stock* (*material* persediaan) adalah jenis *material* suku cadang yang disimpan dan dikelola sebagai *material* persediaan yang akan digunakan pada saat dibutuhkan. Karena sifat kebutuhannya yang terus-menerus, *material* suku cadang kategori ini biasanya diidentifikasi menggunakan kode-kode tertentu

yang biasa disebut *stock code*. Yang termasuk dalam suku cadang kategori ini antara lain *bearing, breaker, valve*, dll.

*Material non stock* (*material non persediaan*) adalah jenis *material* suku cadang yang tidak disimpan di gudang. Karena sifat kebutuhannya yang jarang dan akan dibeli pada saat dibutuhkan. Umumnya yang termasuk dalam kategori *material non persediaan* adalah *material consumable* atau *material umum*, contoh lampu-lampu, baterai, alat tulis kantor, dan barang umum fasilitas lainnya.

## 2.4 *Stockopname*

Salah satu bentuk kegiatan perhitungan persediaan stok barang di gudang sebelum dijual. Kegiatan ini memang cukup menyita waktu, karena Anda akan memeriksa dan melakukan perhitungan barang yang ada di dalam gudang secara langsung. Selain itu, dalam melakukan perhitungan juga tidak boleh ada kesalahan atau ada yang terlewat, karena nantinya akan berpengaruh pada stok barang yang dijualnya.

Terdapat 2 jenis *Stockopname*, yaitu *stock count* dan *stockopname*

Tabel 2.1 Jenis *Stockopname*

Stock count	Jenis	Stock opname
Barang / material yang terjadi pergerakan (mutasi keluar atau masuk)	Ruang lingkup (Scope)	Seluruh barang / material
Akhir jam kerja atau awal jam kerja hari berikutnya	Waktu pelaksanaan	Rutin, minimal 1 tahun satu kali
Petugas gudang	Pelaksana	Tim lintas fungsi
Isian formulir (buku)	Pelaporan	Berita Acara dan lampiran, usulan pembursaan atau penghapusan

#### **2.4.1 Langkah-Langkah Melakukan *Stockopname***

Berikut Langkah-Langkah Melakukan *Stockopname*

1. Langkah pertama adalah dengan menghentikan pergerakan barang masuk dan keluar dari perusahaan, agar nantinya saat perhitungan tidak ada selisih kelebihan atau kekurangan. *Opname* stok barang yang paling efektif adalah dilakukan saat liburan sehingga tidak ada transaksi masuk dan keluar.
2. Jika lokasi gudang lebih dari satu, maka *opname* stok barang harus dilakukan lebih dari satu orang agar maksimal.
3. Pastikan seluruh dokumen yang dibutuhkan sudah lengkap sebelum melakukan *opname* stok.
4. Lakukan perhitungan secara cermat dan teliti agar tidak ada kesalahan data.
5. Setelah perhitungan fisik diketahui hasilnya, langkah selanjutnya adalah membandingkan dengan pencatatan pada buku tentang jumlah barang yang tersedia dalam gudang.
6. Membuat laporan *opname* stok barang.
7. Melaporkan hasil laporan *opname* stok barang.

#### **2.5 Manajemen Katalog**

Untuk dapat menerapkan manajemen persediaan *excellent*, maka langkah awal yang harus dipersiapkan adalah dengan membenahan katalog secara menyeluruh. Kenapa harus katalog yang didahulukan, tidak lain karena katalog yang didalamnya terdapat informasi *stock code material* merupakan pintu gerbang

proses manajemen *material* secara keseluruhan. Semua proses mulai dari pemesanan *material*, *order* pembelian *material*, penerimaan *material*, penyimpanan *material* sampai dengan pengambilan *material*, semua sumber *inputnya* dari *stock code* yang ada dalam manajemen katalog. Bisa dibayangkan bila kualitas katalog *materialnya* rendah maka akibat yang ditimbulkan adalah terjadi duplikasi *stock code*, pengulangan pembelian, terjadi ketidaksesuaian antara *input* dan *output* (salah pembelian) yang pada akhirnya menyebabkan menumpuknya *material (sparepart)* yang ada di gudang.

## 2.6 ABC Analisis

Analisis ABC adalah metode dalam manajemen persediaan (*inventory management*) untuk mengendalikan sejumlah kecil barang, tetapi mempunyai nilai investasi yang tinggi.

Berdasarkan hukum Pareto, analisis ABC dapat menggolongkan barang berdasarkan peringkat nilai dari nilai tertinggi hingga terendah dan kemudian dibagi menjadi kelas-kelas besar terprioritas; biasanya kelas dinamai A,B,C dan seterusnya secara berurutan dari peringkat nilai tertinggi hingga terendah, oleh karena itu analisis ini dinamakan “Analisis ABC”. Umumnya kelas A memiliki jumlah jenis barang yang sedikit, namun memiliki nilai yang sangat tinggi.

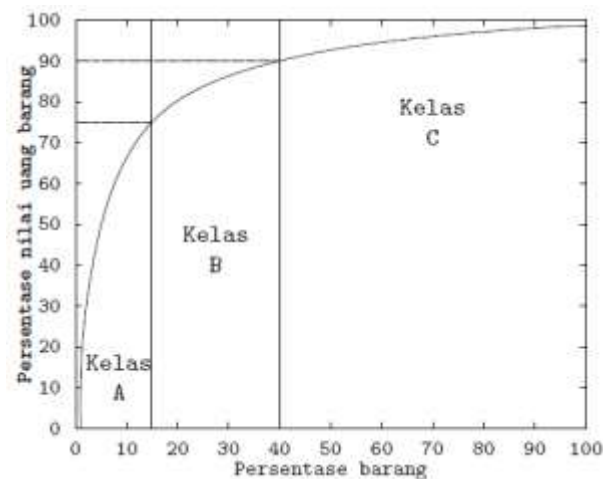
Dalam hal ini, Analisis ABC menggunakan tiga kelas, yaitu: A,B dan C, di mana besaran masing-masing kelas ditentukan sebagai berikut

1. Kelas A merupakan barang-barang dalam jumlah unit berkisar 15-20% dari total seluruh barang, tetapi merepresentasikan 75-80% dari total nilai uang.



2. Kelas B merupakan barang-barang dalam jumlah unit berkisar 20-25% dari total seluruh barang, tetapi merepresentasikan 10-15% dari total nilai uang.
3. Kelas C merupakan barang-barang dalam jumlah unit berkisar 60-65% dari total seluruh barang, tetapi merepresentasikan 5-10% dari total nilai uang.

Besaran masing-masing kelas di atas akan membentuk suatu kurva sebagaimana terlihat pada Gambar



Gambar 2.5 Kurva Analisis ABC

Adapun langkah-langkah atau prosedur klasifikasi barang dalam analisis ABC adalah sebagai berikut:

1. Menentukan jumlah unit untuk setiap tipe barang.
2. Menentukan harga per unit untuk setiap tipe barang.
3. Mengalikan harga per unit dengan jumlah unit untuk menentukan total nilai uang dari masing-masing tipe barang.
4. Menyusun urutan tipe barang menurut besarnya total nilai uang, dengan

urutan pertama tipe barang dengan total nilai uang paling besar.

5. Menghitung persentase kumulatif barang dari banyaknya tipe barang.
6. Menghitung persentase kumulatif nilai uang barang dari total nilai uang.
7. Membentuk kelas-kelas berdasarkan persentase barang dan persentase nilai uang barang.
8. Menggambarkan kurva analisis ABC (bagan *Pareto*) atau menunjuk tingkat kepentingan masalah.

Dengan analisis ABC, kita dapat melihat tingkat kepentingan masalah dari suatu barang. Dengan begitu, kita dapat melihat barang mana saja yang perlu diberikan perhatian terlebih dahulu.

## 2.7 *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)*

*Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)* adalah pendekatan sistematis yang menerapkan suatu metode pentabelan untuk membantu proses pemikiran yang digunakan oleh *engineers* untuk mengidentifikasi mode kegagalan potensial dan efeknya. FMEA merupakan teknik evaluasi tingkat keandalan dari sebuah sistem untuk menentukan efek dari kegagalan dari sistem tersebut. Kegagalan digolongkan berdasarkan dampak yang diberikan terhadap kesuksesan suatu misi dari sebuah sistem.

Secara umum, FMEA (*Failure Modes and Effect Analysis*) didefinisikan sebagai sebuah teknik yang mengidentifikasi tiga hal, yaitu :

- Penyebab kegagalan yang potensial dari sistem, desain produk, dan proses selama siklus hidupnya,
- Efek dari kegagalan tersebut,

- Tingkat kekritisannya efek kegagalan terhadap fungsi sistem, desain produk, dan proses.

FMEA merupakan alat yang digunakan untuk menganalisa keandalan suatu sistem dan penyebab kegagalannya untuk mencapai persyaratan keandalan dan keamanan sistem, desain dan proses dengan memberikan informasi dasar mengenai prediksi keandalan sistem, desain, dan proses. Terdapat lima tipe FMEA yang bisa diterapkan dalam sebuah industri manufaktur, yaitu :

- *System*, berfokus pada fungsi sistem secara global
- *Design*, berfokus pada desain produk
- *Process*, berfokus pada proses produksi, dan perakitan
- *Service*, berfokus pada fungsi jasa
- *Software*, berfokus pada fungsi *software*

Berikut ini adalah tujuan yang dapat dicapai oleh perusahaan dengan penerapan FMEA:

- Untuk mengidentifikasi mode kegagalan dan tingkat keparahan efeknya
- Untuk mengidentifikasi karakteristik kritis dan karakteristik signifikan
- Untuk mengurutkan pesanan desain potensial dan defisiensi proses
- Untuk membantu fokus *engineer* dalam mengurangi perhatian terhadap produk dan proses, dan membantu mencegah timbulnya permasalahan.

Dari penerapan FMEA pada perusahaan, maka akan dapat diperoleh keuntungan – keuntungan yang sangat bermanfaat untuk perusahaan antara lain:

- Meningkatkan kualitas, keandalan, dan keamanan produk
- Membantu meningkatkan kepuasan pelanggan
- Meningkatkan citra baik dan daya saing perusahaan

- Menurangi waktu dan biaya pengembangan produk
  - Memperkirakan tindakan dan dokumen yang dapat mengurangi resiko
- Sedangkan manfaat khusus dari *Process* FMEA bagi perusahaan adalah:
- Membantu menganalisis proses manufaktur baru.
  - Meningkatkan pemahaman bahwa kegagalan potensial pada proses manufaktur harus dipertimbangkan.
  - Mengidentifikasi defisiensi proses, sehingga para *engineer* dapat berfokus pada pengendalian untuk mengurangi munculnya produksi yang menghasilkan produk yang tidak sesuai dengan yang diinginkan atau pada metode untuk meningkatkan deteksi pada produk yang tidak sesuai tersebut.
  - Menetapkan prioritas untuk tindakan perbaikan pada proses.
  - Menyediakan dokumen yang lengkap tentang perubahan proses untuk memandu pengembangan proses manufaktur atau perakitan di masa datang.

*Output* dari *Process* FMEA adalah:

- Daftar mode kegagalan yang potensial pada proses.
- Daftar *critical characteristic* dan *significant characteristic*.
- Daftar tindakan yang direkomendasikan untuk menghilangkan penyebab munculnya mode kegagalan atau untuk mengurangi tingkat kejadiannya dan untuk meningkatkan deteksi terhadap produk cacat bila kapabilitas proses tidak dapat ditingkatkan.

FMEA merupakan dokumen yang berkembang terus. Semua pembaharuan dan perubahan siklus pengembangan produk dibuat untuk produk atau proses.

Perubahan ini dapat dan sering digunakan untuk mengenal mode kegagalan baru.

Mengulas dan memperbaharui FMEA adalah penting terutama ketika:

- Produk atau proses baru diperkenalkan.
- Perubahan dibuat pada kondisi operasi produk atau proses diharapkan berfungsi.
- Perubahan dibuat pada produk atau proses (dimana produk atau proses berhubungan). Jika desain produk dirubah, maka proses terpengaruh begitu juga sebaliknya.
- Konsumen memberikan indikasi masalah pada produk atau proses

### 2.7.1 Langkah – Langkah FMEA

Berikut adalah langkah – langkah FMEA.

1. Tulis semua langkah utama pada proses dalam kolom pertama. Langkah-langkah inilah yang menjadi kerangka proses.
2. Buat daftar potensi kesalahan (*failure mode*) untuk setiap langkah proses. Analisa dan temukan titik-titik kesalahan yang mungkin terjadi di setiap tahapan proses.
3. Buat daftar mengenai efek dari *failure mode* yang ada dalam daftar sebelumnya. Jika terjadi kesalahan, perkirakan efek yang akan dirasakan oleh *process owner* (anda) dan oleh pelanggan anda.
4. Buatlah rating, efek mana yang paling besar hingga yang paling kecil. Beri angka 1 untuk yang efeknya paling kecil, dan 10 untuk yang efeknya paling besar. Pastikan tim memahami dan menyetujui rating tersebut sebelum anda memulai. Masukkan angka pada kolom ‘SEV’ (*severity*).
5. Identifikasi penyebab dari *failure mode* (kesalahan) sehingga

menimbulkan efek tersebut. Buatlah rating seperti yang anda lakukan pada daftar efek diatas yang mengidentifikasi penyebab mana yang paling mungkin dan mana yang paling tidak mungkin. Beri angka 1 untuk yang paling rendah kemungkinannya dan 10 untuk yang paling tinggi kemungkinannya. Masukkan dalam kolom 'OCC' (*occurrence*).

6. Identifikasi kontrol yang ada untuk mendeteksi isu-isu kesalahan yang ada dalam daftar anda, dan buat rating berdasarkan efektifitasnya dalam mendeteksi dan mencegah kesalahan. Nilai 1 artinya anda memiliki kontrol yang dapat dibilang sempurna, dan angka 10 berarti anda tidak memiliki kontrol apapun terhadap *failure*, atau memiliki kontrol namun sangat lemah. Masukkan dalam kolom 'DET' (*detection*). Jika ada SOP yang teridentifikasi, catatlah nomor SOP tersebut.
7. Kalikan angka-angka pada kolom *severity* (SEV), *occurrence* (OCC), dan *detection* (DET) dan masukkan hasilnya pada kolom 'risk priority number' (RPN). Kolom ini akan menghasilkan angka-angka yang akan membantu tim anda untuk menetapkan prioritas fokus. Jika, misalnya, anda memiliki poin *severity* 10 (paling besar efeknya), *occurrence* 10 (terjadi setiap waktu), dan *detection* 10 (tidak terdeteksi), nilai RPN menjadi 1000. Ini berarti kondisi telah sangat serius.
8. Sortir nilai pada RPN dan identifikasi isu yang paling kritis dan mendesak untuk segera ditangani. Tim harus membuat prioritas fokus.
9. Tetapkan tindakan spesifik yang akan dilakukan dan delegasikan kepada orang yang bertanggung jawab di area tersebut. Jangan lupa untuk menentukan *deadline* tanggal, kapan tindakan ini harus mulai/selesai

dilakukan.

10. Setelah tindakan dilakukan, hitung ulang nilai *occurrence* dan *detection*.  
Dalam banyak kasus, nilai *severity* tidak perlu diubah kecuali jika pelanggan memutuskan bahwa hal tersebut bukanlah isu yang penting.