

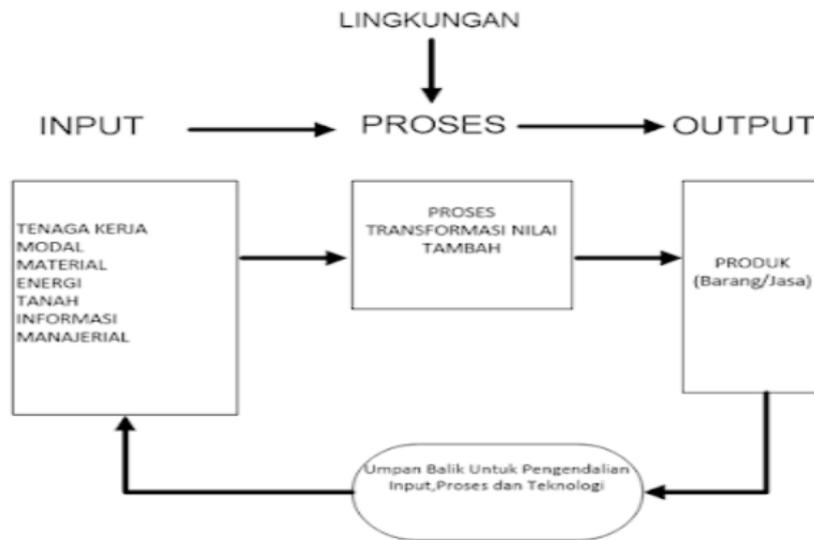
BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistem Produksi

Sistem adalah merupakan suatu rangkain unsur-unsur yang saling dan tergantung serta saling mempengaruhi satu dengan yang lainnya yang keseluruhannya merupakan satu kesatuan bagi pelaksanaan kegiatan bagi pencapaian tujuan tertentu. Sedangkan definisi dari produksi adalah kegiatan untuk meningkatkan kegunaan suatu barang atau jasa melalui proses transformasi masukan menjadi keluaran. Jadi dapat dikatakan bahwa *system* produksi adalah gabungan dari beberapa unit atau elemen-elemen yang saling berhubungan dan saling menunjang untuk melaksanakan proses produksi dalam suatu perusahaan tertentu (Daryus, 2008).

Menurut Daryus (2008) Sistem produksi memiliki komponen atau elemen struktural dan fungsional yang berperan penting menunjang kontinuitas operasional *system* produksi itu. Komponen atau elemen structural 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: *supervise*, perencanaan, pengendalian, koordinasi dan kepemimpinan yang semuanya berkaitan dengan manajemen dan organisasi. Secara skematis sederhana sistem produksi dapat digambarkan seperti dalam Gambar 2.1.



Gambar 2. 1 Bagan Sistem Produksi

(Sumber : Daryus, 2008)

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

2.1.1 Ruang Lingkup Sistem Produksi

Ruang lingkup Sistem Produksi Dalam dunia industri manufaktur apapun akan memiliki fungsi yang sama. Fungsi atau aktifitas-aktifitas yang dikendalikan oleh department perencanaan dan pengendalian produksi secara umum adalah sebagai berikut :

1. Mengelola pesanan (*order*) dari pelanggan. Para pelanggan memasukkan pesanan-pesanan untuk berbagai produk. Pesanan-pesanan ini dimasukkan dalam jadwal produksi utama, bila jenis produksinya *made to order*.
2. Meramalkan permintaan. Perusahaan biasanya berusaha memproduksi secara lebih independent terhadap fluktuasi permintaan. Permintaan ini

perlu diramalkan agar skenario produksi dapat mengantisipasi fluktuasi permintaan tersebut.

3. Mengelola persediaan. Tindakan pengelolaan persediaan berupa melakukan transaksi persediaan, membuat kebijakan persediaan pengamatan, kebijakan kuantitas pesanan/ produksi, kebijakan frekuensi dan periode pemesanan, dan mengukur performansi keuangan kebijakan yang dibuat.
4. Menyusun rencana agregat (penyesuaian permintaan dengan kapasitas). Rencana agregat bertujuan untuk membuat skenario pembebanan kerja untuk mesin dan tenaga kerja (reguler, lembur, dan subkontrak) secara optimal untuk keseluruhan produk dan sumber daya secara terpadu (tidak per produk).
5. Membuat jadwal induk produksi (JIP). JIP adalah suatu rencana terperinci mengenai apa dan berapa unit yang harus diproduksi pada suatu periode tertentu untuk setiap *item* produksi.
6. Merencanakan Kebutuhan. JIP yang telah berisi apa dan berapa yang harus dibuat selanjutnya harus diterjemahkan ke dalam kebutuhan komponen, *sub assembly*, dan bahan penunjang untuk menyelesaikan produk.
7. Melakukan penjadwalan pada mesin atau fasilitas produksi. Penjadwalan ini meliputi urutan pengerjaan, waktu penyelesaian pesanan, kebutuhan waktu penyelesaian, prioritas pengerjaan dan lain-lainnya.
8. *Monitoring* dan pelaporan pembebanan kerja dibanding kapasitas produksi. Kemajuan tahap demi tahap simonitor untuk dianalisis. Apakah pelaksanaan sesuai dengan rancangan yang dibuat.

9. Evaluasi skenario pembebanan dan kapasitas. Bila realisasi tidak sesuai rencana agregat, JIP, dan Penjadwalan maka dapat diubah/ disesuaikan kebutuhan. Untuk jangka panjang, evaluasi ini dapat digunakan untuk mengubah (menambah) kapasitas produksi.

Menurut Gaspersz (1998) produksi merupakan fungsi pokok dalam setiap organisasi, yang mencakup aktifitas yang bertanggung jawab untuk menciptakan nilai tambah produk yang merupakan *output* dari setiap organisasi industri itu. Dalam sistem produksi modern terjadi suatu proses transformasi nilai tambah yang mengubah input menjadi *output* yang dapat dijual dengan harga kompetitif di pasar.

2.1.2 Proses Produksi

Proses diartikan sebagai suatu cara, metode dan teknik bagaimana sesungguhnya sumber-sumber (tenaga kerja, mesin, bahan dan dana) yang ada diubah untuk memperoleh suatu hasil. Produksi adalah kegiatan untuk menciptakan atau menambah kegunaan barang atau jasa (Assauri, 2008).

Proses juga diartikan sebagai cara, metode ataupun teknik bagaimana produksi itu dilaksanakan. Produksi adalah kegiatan untuk menciptakan dan menambah kegunaan (*utility*) suatu barang dan jasa. Menurut Ahyari (2002), proses produksi adalah suatu cara, metode ataupun teknik menambah kegunaan suatu barang dan jasa dengan menggunakan faktor produksi yang ada.

Melihat kedua definisi diatas, dapat diambil kesimpulan bahwa proses produksi merupakan kegiatan untuk menciptakan atau menambah kegunaan suatu barang atau jasa dengan menggunakan faktor-faktor yang ada seperti tenaga kerja, mesin, bahan baku dan dana agar lebih bermanfaat bagi kebutuhan manusia.

2.1.3 Macam-macam Proses Produksi

Jenis-jenis proses produksi ada berbagai macam bila ditinjau dari berbagai segi. Proses produksi dilihat dari wujudnya terbagi menjadi proses kimiawi, proses perubahan bentuk, proses *assembling*, proses transportasi dan proses penciptaan jasa-jasa administrasi.

Proses produksi dilihat dari arus atau *flow* bahan mentah sampai menjadi produk akhir, terbagi menjadi dua yaitu proses produksi terus-menerus (*continuous processes*) dan proses produksi terputus-putus (*intermittent processes*). Perusahaan menggunakan proses produksi terus-menerus apabila di dalam perusahaan terdapat urutan-urutan yang pasti sejak dari bahan mentah sampai proses produksi akhir. Proses produksi terputus-putus apabila tidak terdapat urutan atau pola yang pasti dari bahan baku sampai dengan menjadi produk akhir atau urutan selalu berubah.

Jenis tipe proses produksi menurut proses menghasilkan *output* dari berbagai industri dapat dibedakan sebagai berikut

1. Proses Produksi Terus-Menerus (*Continuous Process*)

Proses produksi ini adalah sistem produksi yang dikerjakan secara terus menerus mengikuti alur standar proses produksi yang telah ditetapkan, artinya proses produksi dikerjakan secara berkesinambungan dan biasanya dalam suatu pabrik sistem produksi ini dihubungkan dengan ban berjalan, dan disusun sesuai dengan urutannya masing-masing, semua produk yang akan diproses harus melalui tahap-tahap proses produksi secara berurutan dan tidak boleh ada yang terlewat satupun. Dalam proses produksi ini biasanya produk yang dihasilkan hanyalah produk-produk sejenis (tidak terlalu bervariasi).

Pada umumnya industri yang cocok dengan tipe ini adalah yang memiliki karakteristik yaitu *output* direncanakan dalam jumlah besar, variasi atau jenis produk yang dihasilkan rendah dan produk bersifat standar.

Ciri-ciri proses produksi terus menerus adalah:

- a. Produksi dalam jumlah besar (produksi massa), variasi produk sangat kecil dan sudah distandarisasi.
 - b. Menggunakan *product layout*
 - c. Mesin bersifat khusus (*special purpose machines*).
 - d. Salah satu mesin atau peralatan rusak atau terhenti, seluruh proses produksi terhenti.
 - e. Pemindahan bahan dengan peralatan *handling* yang *fixed* (*fixed path equipment*) menggunakan ban berjalan.
2. Proses Produksi Terputus-Putus (*Intermittent Proses*)

Proses produksi yang ini berbeda dengan pertama dalam hal produk yang dihasilkan dan tata cara proses produksinya, jika yang pertama hanya dapat menghasilkan satu jenis produk (tidak terlalu bervariasi), maka yang ini bisa bervariasi jenis produk yang dihasilkan dalam satu waktu. Dalam proses produksi ini mesin-mesin diletakkan secara berkelompok sesuai dengan fungsinya masing-masing. Contoh dalam industri pabrik berskala besar seperti garment biasanya memproduksi barang yang berbeda-beda sesuai standar yang telah ditetapkan, dalam hal ini ada banyak jenis produk yang dihasilkan mulai dari kaos, celana, kemeja, dll. Karena jenis produk yang dihasilkan berbeda-beda maka sudah pasti mesin yang digunakan pun akan berbeda-beda.

Ciri-ciri proses produksi yang terputus-putus adalah:

- a. Produk yang dihasilkan dalam jumlah kecil, variasi sangat besar dan berdasarkan pesanan.
 - b. Menggunakan *process layout (departementation by equipment)*.
 - c. Menggunakan mesin-mesin bersifat umum (*general purpose machines*) dan kurang otomatis.
 - d. Proses produksi tidak mudah berhenti walaupun terjadi kerusakan di salah satu mesin.
 - e. Persediaan bahan mentah tinggi
 - f. Pemindahan bahan dengan peralatan *handling yang flexible (varied path equipment)* menggunakan tenaga manusia seperti kereta dorong (*forklift*).
 - g. Membutuhkan tempat yang besar.
3. Proses Produksi Campuran (*Repetitive Process*)

Dalam proses produksi campuran atau berulang, produk dihasilkan dalam jumlah yang banyak dan proses biasanya berlangsung secara berulang-ulang dan serupa. Untuk industri semacam ini, proses produksi dapat dihentikan sewaktu-waktu tanpa menimbulkan banyak kerugian seperti halnya yang terjadi pada *continuous process*. Industri yang menggunakan proses ini biasanya mengatur tata letak fasilitas produksinya berdasarkan aliran produk.

Ciri-ciri proses produksi yang berulang-ulang adalah :

- a. Biasanya produk yang dihasilkan berupa produk standar dengan opsi-opsi yang berasal dari modul-modul, dimana modul-modul tersebut akan menjadi modul bagi produk lainnya.

- b. Memerlukan sedikit tempat penyimpanan dengan ukuran medium atau lebar untuk lintasan perpindahan *material* nya dibandingkan dengan proses terputus, tetapi masih lebih banyak bila dibandingkan dengan proses *continuous*.
- c. Mesin dan peralatan yang dipakai dalam proses produksi seperti ini adalah mesin dan peralatan tetap bersifat khusus untuk masing–masing lintasan perakitan yang tertentu.
- d. Oleh karena mesin-mesinnya bersifat tetap dan khusus, maka pengaruh individual operator terhadap produk yang dihasilkan cukup besar, sehingga operatornya perlu mempunyai keahlian atau keterampilan yang baik dalam pengerjaan produk tersebut.
- e. Proses produksi agak sedikit terganggu (terhenti) bila terjadi kerusakan atau terhentinya salah satu mesin atau peralatan.
- f. Biasanya bahan-bahan dipindahkan dengan peralatan handling yang bersifat tetap dan otomatis seperti conveyor, mesin–mesin transfer dan sebagainya.

2.1.4 Tata Letak Fasilitas Produksi

Tata letak adalah suatu landasan utama dalam dunia industri. Terdapat berbagai macam pengertian atau definisi mengenai tata letak pabrik. Tata letak pabrik dapat di definisikan sebagai tata cara pengaturan fasilitas-fasilitas pabrik guna menunjang kelancaran proses produksi. Adapun kegunaan dari pengaturan tata letak pabrik menurut adalah memanfaatkan luas area (*space*) untuk penempatan mesin atau fasilitas penunjang produksi lainnya, kelancaran gerakan perpindahan *material*, penyimpanan *material* (*storage*) baik yang bersifat temporer maupun permanen, personal pekerja dan sebagainya. Dalam tata letak pabrik ada dua hal

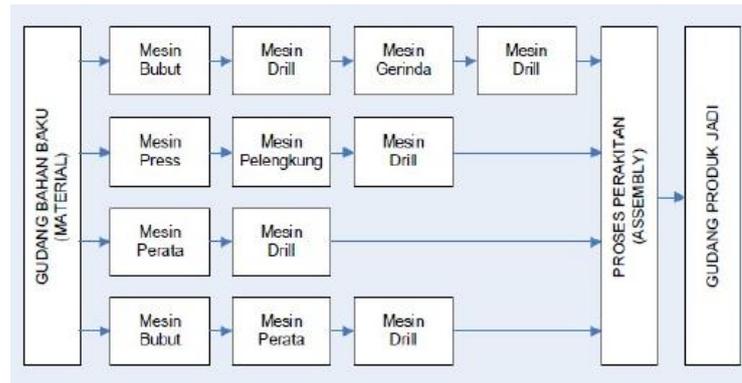
yang diatur letaknya, yaitu pengaturan mesin (*machine layout*) dan pengaturan departemen (*department layout*) yang ada dari pabrik (Muhammad, 2017).

Pemilihan dan penempatan alternatif *layout* merupakan langkah dalam proses pembuatan fasilitas produksi di dalam perusahaan, karena *layout* yang dipilih akan menentukan hubungan fisik dari aktivitas–aktivitas produksi yang berlangsung. Disini ada empat macam atau tipe tata letak yang secara klasik umum diaplikasikan dalam desain *layout* yaitu:

1. Tata letak fasilitas berdasarkan aliran proses produksi (*production line product* atau *product layout*).

Produk *layout* pada umumnya digunakan untuk pabrik yang memproduksi satu macam atau kelompok produk dalam jumlah yang besar dan dalam waktu yang lama. Dengan *layout* berdasarkan aliran produksi maka mesin dan fasilitas produksi lainnya akan diatur menurut prinsip mesin *after* mesin. Mesin disusun menurut urutan proses yang ditentukan pada pengurutan produksi, tidak peduli macam/jenis mesin yang digunakan. Tiap komponen berjalan dari satu mesin ke mesin berikutnya melewati seluruh daur operasi yang dibutuhkan.

Dengan *layout* dengan tipe ini, suatu produk akan dikerjakan sampai selesai didalam departemen tanpa perlu dipindah-pindah ke departemen lain. Disini bahan baku akan dipindahkan dari satu operasi ke operasi berikutnya secara langsung sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa tujuan utama dari *layout* ini adalah untuk mengurangi proses pemindahan bahan dan memudahkan pengawasan dalam aktifitas produksi.



Gambar 2. 2 *Product Layout*

(Sumber : Muhammad, 2017)

Keuntungan yang bisa diperoleh untuk pengaturan berdasarkan aliran produksi adalah:

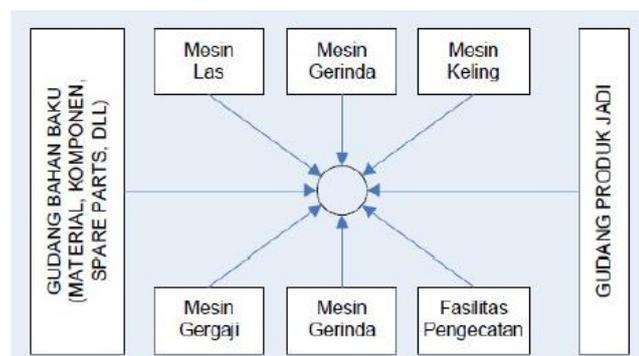
- a. Aliran pemindahan *material* berlangsung lancar, sederhana, logis dan biaya *material* handling rendah karena aktivitas pemindahan bahan menurut jarak terpendek.
- b. Total waktu yang dipergunakan untuk produksi relatif singkat.
- c. *Work in process* jarang terjadi karena lintasan produksi sudah diseimbangkan.
- d. Adanya insentif bagi kelompok karyawan akan dapat memberikan motivasi guna meningkatkan produktivitas kerjanya.
- e. Tiap unit produksi atau stasiun kerja memerlukan luas areal yang minimal.
- f. Pengendalian proses produksi mudah dilaksanakan.

Kerugian dari tata letak tipe ini adalah:

- a. Adanya kerusakan salah satu mesin (*machine break down*) akan dapat menghentikan aliran proses produksi secara total.
- b. Tidak adanya fleksibilitas untuk membuat produk yang berbeda.

- c. Stasiun kerja yang paling lambat akan menjadi hambatan bagi aliran produksi.
 - d. Adanya investasi dalam jumlah besar untuk pengadaan mesin baik dari segi jumlah maupun akibat spesialisasi fungsi yang harus dimilikinya.
2. Tata letak fasilitas berdasarkan lokasi *material* tetap (*fixed material location layout* atau *position layout*)

Untuk tata letak pabrik yang berdasarkan proses tetap, *material* atau komponen produk yang utama akan tinggal tetap pada posisi atau lokasinya sedangkan fasilitas produksi seperti *tools*, mesin, manusia serta komponen-komponen kecil lainnya akan bergerak menuju lokasi *material* atau komponen produk utama tersebut.



Gambar 2. 3 *Position Layout*

(Sumber : Muhammad, 2017)

Keuntungan yang bisa diperoleh dari tata letak berdasarkan lokasi *material* tetap ini adalah:

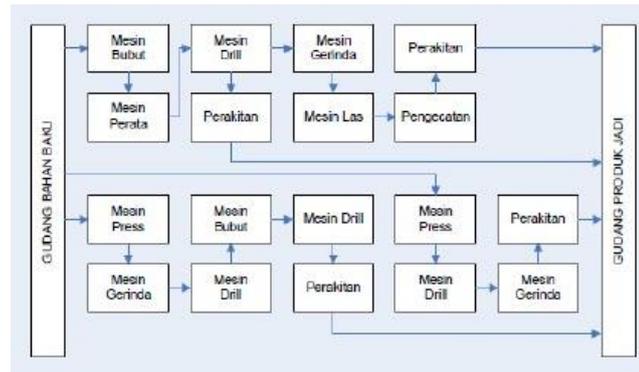
- a. Karena yang bergerak pindah adalah fasilitas-fasilitas produksi, maka perpindahan *material* bisa dikurangi.

- b. Bilamana pendekatan kelompok kerja digunakan dalam kegiatan produksi, maka *continuitas operasi* dan tanggung jawab kerja bisa tercapai tercapai dengan sebaik-baiknya.
- c. Fleksibilitas kerja sangat tinggi, karena fasilitas-fasilitas produksi dapat diakomodasikan untuk mengantisipasi perubahan-perubahan dalam rancangan produk, berbagai macam variasi produk yang harus dibuat (*product mix*) atau volume produksi.

Kerugian dari tata letak tipe ini adalah:

- a. Adanya peningkatan frekuensi pemindahan fasilitas produksi atau operator pada saat operasi kerja berlangsung.
 - b. Memerlukan operator dengan *skill* yang tinggi disamping aktivitas supervisi yang lebih umum dan intensif.
 - c. Memerlukan pengawasan dan koordinasi kerja yang ketat khususnya dalam penjadwalan produksi.
3. Tata letak fasilitas berdasarkan kelompok produk (*product family, product layout* atau *group technology layout*)

Tata letak tipe ini didasarkan pada pengelompokkan produk atau komponen yang akan dibuat. Produk–produk yang tidak identik dikelompok–kelompok berdasarkan langkah–langkah pemrosesan, bentuk, mesin atau peralatan yang dipakai dan sebagainya. Disini pengelompokkan tidak didasarkan pada kesamaan jenis produk akhir seperti halnya pada tipe produk *layout*.



Gambar 2. 4 *Group Technology Layout*

(Sumber : Muhammad, 2017)

Keuntungan yang diperoleh dari tata letak tipe ini adalah:

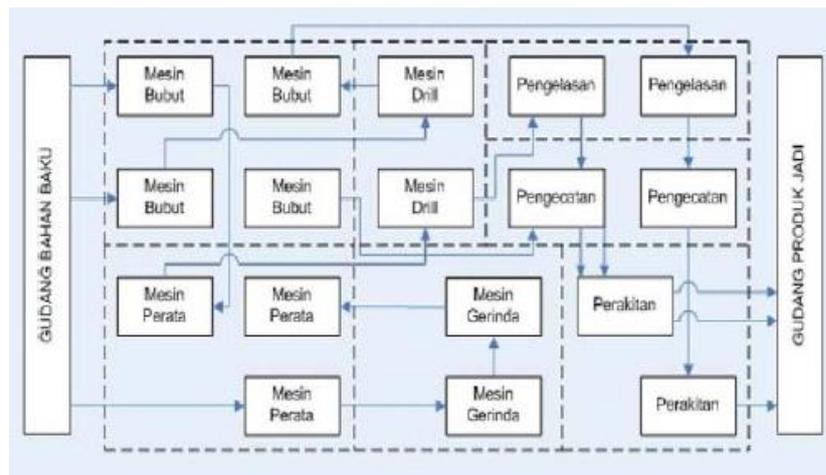
- a. Dengan adanya pengelompokkan produk sesuai dengan proses pembuatannya maka akan dapat diperoleh pendayagunaan mesin yang maksimal.
- b. Lintasan aliran kerja menjadi lebih lancar dan jarak perpindahan *material* diharapkan lebih pendek bila dibandingkan tata letak berdasarkan fungsi atau macam proses (*process layout*).
- c. Memiliki keuntungan yang bisa diperoleh dari *product layout*.
- d. Umumnya cenderung menggunakan mesin-mesin *general purpose* sehingga mestinya juga akan lebih rendah.

Kerugian dari tipe ini adalah:

- a. Diperlukan tenaga kerja dengan keterampilan tinggi untuk mengoperasikan semua fasilitas produksi yang ada.
- b. Kelancaran kerja sangat tergantung pada kegiatan pengendalian produksi khususnya dalam hal menjaga keseimbangan aliran kerja yang bergerak melalui individu-individu sel yang ada.

- c. Bilamana keseimbangan aliran setiap sel yang ada sulit dicapai, maka diperlukan adanya *buffers* dan *work in process storage*.
 - d. Kesempatan untuk bisa mengaplikasikan fasilitas produksi tipe *special purpose* sulit dilakukan.
4. Tata letak fasilitas berdasarkan fungsi atau macam proses (*functional* atau *process layout*)

Tata letak berdasarkan macam proses ini sering dikenal dengan *process* atau *functional layout* yang merupakan metode pengaturan dan penempatan dari segala mesin serta peralatan produksi yang memiliki tipe atau jenis sama kedalam satu departemen.



Gambar 2. 5 *Process Layout*

(Sumber : Muhammad, 2017)

Keuntungan yang bisa diperoleh dari tata letak tipe ini adalah:

- a. Total investasi yang rendah untuk pembelian mesin atau peralatan produksi lainnya.
- b. Fleksibilitas tenaga kerja dan fasilitas produksi besar dan sanggup mengerjakan berbagai macam jenis dan model produk.

- c. Kemungkinan adanya aktivitas supervisi yang lebih baik dan efisien melalui spesialisasi pekerjaan.
- d. Pengendalian dan pengawasan akan lebih mudah dan baik terutama untuk pekerjaan yang sukar dan membutuhkan ketelitian tinggi.
- e. Mudah untuk mengatasi *breakdown* dari pada mesin yaitu dengan cara memindahkannya ke mesin yang lain tanpa banyak menimbulkan hambatan-hambatan signifikan.

Sedangkan kerugian dari tipe ini adalah:

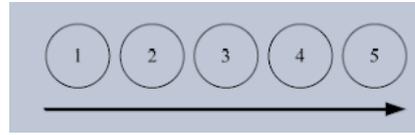
- a. Karena pengaturan tata letak mesin tergantung pada macam proses atau fungsi kerjanya dan tidak tergantung pada urutan proses produksi, maka hal ini menyebabkan aktivitas pemindahan *material*.
- b. Adanya kesulitan dalam hal menyeimbangkan kerja dari setiap fasilitas produksi yang ada akan memerlukan penambahan *space area* untuk *work in process storage*.
- c. Pemakaian mesin atau fasilitas produksi tipe *general purpose* akan menyebabkan banyaknya macam produk yang harus dibuat menyebabkan proses dan pengendalian produksi menjadi kompleks.
- d. Tipe *process layout* biasanya diaplikasikan untuk kegiatan *job order* yang mana banyaknya macam produk yang harus dibuat menyebabkan proses dan pengendalian produksi menjadi lebih kompleks (Muhammad, 2017).

2.1.5 Pola Aliran Bahan Untuk Proses Produksi

Pola aliran bahan terbagi menjadi 5 klasifikasi (Wignjosoebroto, 2003):

- 1. *Straight Line* adalah pola aliran berdasarkan garis lurus atau *straight line* umum dipakai bilamana proses produksi berlangsung singkat, relatif

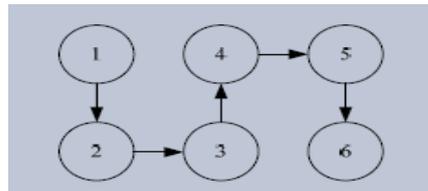
sederhana dan umum terdiri dari beberapa komponen-komponen atau beberapa macam *production equipment*.



Gambar 2. 6 Pola Aliran Bahan *Straight Line*

(Sumber: Wignjosoebroto, 2003)

2. *Serpentine* atau *Zig-Zag (S-Shaped)* adalah pola aliran berdasarkan garis-garis patah ini sangat baik diterapkan bilamana aliran proses cukup panjang. Untuk itu aliran bahan akan dibelokkan untuk menambah panjangnya garis aliran yang ada dan secara ekonomis hal ini akan dapat mengatasi segala keterbatasan dari area, dan ukuran dari bangunan pabrik yang ada.

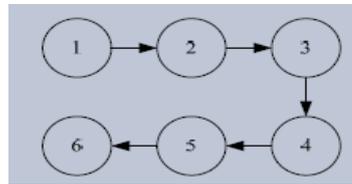


Gambar 2. 7 Pola Aliran Bahan *Zig-zag*

(Sumber: Wignjosoebroto, 2003)

3. *U-Shape* adalah pola aliran menurut *U-Shaped* ini akan dipakai bilamana dikehendaki bahwa akhir dari proses produksi akan berada pada lokasi yang sama dengan awal proses produksinya. Hal ini akan mempermudah pemanfaatan fasilitas transportasi dan juga sangat mempermudah pemanfaatan fasilitas transportasi dan juga sangat mempermudah pengawasan untuk keluar masuknya *material* dari dan menuju pabrik. Aplikasi garis aliran bahan relatif panjang, maka pula *U-shaped* ini akan

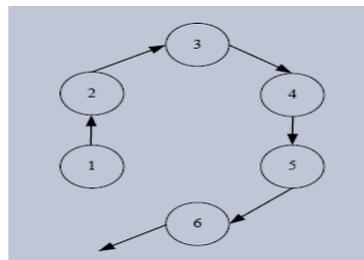
tidak efisien dan untuk ini lebih baik digunakan pola aliran bahan tipe zig-zag.



Gambar 2. 8 Pola Aliran Bahan *U-Shape*

(Sumber: Wignjosoebroto, 2003)

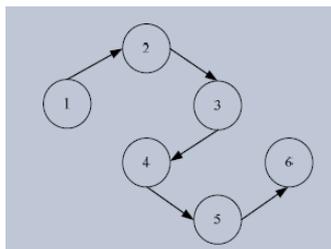
4. *Circular* adalah pola aliran berdasarkan bentuk lingkaran (*circular*) sangat baik digunakan bilamana dikehendaki untuk mengembalikan *material* atau produk pada titik awal aliran produksi berlangsung. Hal ini juga baik dipakai apabila departemen penerimaan dan pengiriman *material* atau produk jadi direncanakan untuk berada pada lokasi yang sama dalam pabrik yang bersangkutan.



Gambar 2. 9 Pola Aliran Bahan *Circular*

(Sumber: Wignjosoebroto, 2003)

5. *Odd-Angle* adalah pola aliran berdasarkan *odd-angle* ini tidaklah begitu dikenal dibandingkan dengan pola-pola aliran yang lain. *Odd-angle* ini akan memberikan lintasan yang pendek dan terutama akan terasa manfaatnya untuk area yang kecil.



Gambar 2. 10 Pola Aliran Bahan *Odd-Angle*

(Sumber: Wignjosoebroto, 2003)

2.2 Persediaan (*Inventory*)

Persediaan merupakan aset perusahaan yang sangat penting keberadaannya bagi kelangsungan kegiatan perusahaan. Definisi mengenai persediaan telah banyak dikemukakan oleh para pakar. Pada prinsipnya, persediaan adalah sumber daya yang menganggur (*idle resources*) yang keberadaannya menunggu proses lebih lanjut, yang dimaksud dengan proses lebih lanjut disini dapat berupa kegiatan produksi seperti dijumpai pada sistem manufaktur, kegiatan pemasaran seperti yang dijumpai pada sistem distribusi, ataupun kegiatan konsumsi seperti dijumpai pada sistem rumah tangga, perkantoran, dan sebagainya (Bahagia, 2006)

Menurut Schroeder (1995) persediaan atau *inventory* adalah stok bahan yang digunakan untuk memudahkan produksi atau untuk memuaskan permintaan pelanggan. Beberapa penulis mendefinisikan sediaan sebagai suatu sumber daya yang menganggur dari berbagai jenis yang memiliki nilai ekonomis yang potensial. Definisi ini memungkinkan seseorang untuk menganggap peralatan atau pekerja-pekerja yang menganggur sebagai sediaan, tetapi kita menganggap semua sumber daya yang menganggur selain daripada bahan sebagai kapasitas.

Johns dan Harding (1996), persediaan adalah suatu keputusan investasi yang penting sehingga perlu kehati-hatian.

2.2.1 Alasan Timbulnya Persediaan

Menurut Schroeder (1995), empat alasan untuk mengadakan persediaan :

- a. Untuk berlindung dari ketidakpastian.

Dalam sistem sediaan, terdapat ketidakpastian dalam pemasokan, permintaan dan tenggang waktu pesanan. Stok pengaman dipertahankan dalam persediaan untuk berlindung dari ketidakpastian tersebut.

- b. Untuk memungkinkan produksi dan pembelian ekonomis.

Sering lebih ekonomis untuk memproduksi bahan dalam jumlah besar. Dalam kasus ini, sejumlah besar barang dapat diproduksi dalam periode waktu yang pendek, dan kemudian tidak ada produksi selanjutnya yang dilakukan sampai jumlah tersebut hampir habis.

- c. Untuk mengatasi perubahan dalam permintaan dan penawaran.

Ada beberapa tipe situasi dimana perubahan dalam permintaan atau penawaran dapat diantisipasi. Salah satu kasus adalah dimana harga atau ketersediaan bahan baku diperkirakan untuk berubah. Sumber lain antisipasi adalah promosi pasar yang direncanakan dimana sejumlah besar barang jadi dapat disediakan sebelum dijual. Akhirnya perusahaan-perusahaan dalam usaha musiman sering mengantisipasi permintaan untuk memperlancar pekerjaan.

- d. Menyediakan untuk *transit*.

Sediaan dalam perjalanan (*transit inventories*) terdiri dari bahan yang berada dalam perjalanan dari satu titik ke titik yang lainnya. Sediaan-sediaan ini dipengaruhi oleh keputusan lokasi pabrik dan pilihan alat angkut. Secara teknis, sediaan yang bergerak antara tahap-tahap produksi, walaupun didalam satu pabrik, juga dapat digolongkan sebagai sediaan dalam perjalanan. Kadang-kadang, sediaan

dalam perjalanan disebut sediaan pipa saluran karena ini berada dalam pipa saluran distribusi.

2.2.2 Biaya-Biaya Dalam Persediaan

Menurut Schroeder (1995) banyak keputusan persoalan persediaan dapat dipecahkan dengan penggunaan kriteria ekonomi. Namun, satu dari prasyarat yang paling penting adalah suatu pemahaman tentang struktur biaya. Struktur biaya sediaan menggabungkan empat tipe biaya berikut :

a. Biaya satuan produksi (*item cost*).

Biaya ini merupakan biaya membeli atau memproduksi satuan barang sediaan secara individu. Biaya satuan barang ini biasanya diungkapkan sebagai suatu biaya per unit yang digandakan oleh kuantitas yang diperoleh atau diproduksi. Kadang-kadang biaya satuan dipotong jika cukup unit yang dibeli pada satu waktu.

b. Biaya pemesanan atau biaya persiapan (*ordering or setup cost*).

Biaya pemesanan dihubungkan dengan pemesanan suatu tumpukan atau partai dari satuan-satuan barang. Biaya pemesanan tidak bergantung pada jumlah satuan yang dipesan; biaya ini dibebankan ke seluruh tumpukan. Biaya ini termasuk pengetikan pesanan pembelian, pengiriman pesanan, biaya pengangkutan, biaya penerimaan, dan seterusnya.

c. Biaya pengadaan atau penyimpanan (*carrying or holding cost*).

Biaya pengadaan atau penyimpanan berhubungan dengan penyimpanan satu-satuan barang dalam sediaan untuk suatu periode waktu.

Biaya pengadaan biasanya terdiri dari tiga komponen :

1. Biaya modal.

Apabila satuan-satuan barang diadakan dalam sediaan, modal yang ditanamkan tidak dapat digunakan untuk maksud lainnya. Hal ini menunjukkan suatu biaya dari peluang yang hilang untuk investasi lain, yang digunakan untuk sediaan sebagai suatu biaya peluang.

2. Biaya penyimpanan.

Biaya ini mencakup biaya variabel, asuransi, dan pajak. Dalam beberapa kasus, sebagian dari biaya penyimpanan adalah tetap, misalnya jika suatu gudang dimiliki dan tidak dapat digunakan untuk maksud lain. Biaya tetap demikian seharusnya tidak dimasukkan dalam biaya penyimpanan sediaan. Sebaliknya, pajak dan asuransi harus dimasukkan hanya jika bervariasi sesuai dengan tingkat sediaan.

3. Biaya keusangan, kemerosotan, dan kehilangan.

Biaya keusangan harus ditempatkan ke satuan-satuan barang yang memiliki resiko tinggi untuk menjadi usang, semakin tinggi resiko semakin tinggi biaya. Produk-produk yang mudah rusak harus dibebani dengan biaya kemerosotan jika satuan barang merosot sepanjang waktu, misalnya makanan dan darah. Biaya kehilangan memasukkan biaya kecurian dan kerusakan yang dikaitkan dengan penyimpanan satuan-satuan barang dalam sediaan.

d. Biaya kehabisan stok (*stockout cost*).

Biaya kehabisan stok mencerminkan konsekuensi ekonomi atas habisnya stok.

Berikut merupakan biaya-biaya yang biasanya digunakan dalam analisis persediaan:

a. Biaya Pesan (*Ordering Cost*)

Biaya pesan timbul pada saat terjadi proses pemesanan suatu barang. Biaya-biaya pembuatan surat, telepon, fax, dan biaya-biaya overhead lainnya yang secara proporsional timbul karena proses pembuatan sebuah pesanan barang adalah contoh biaya pesan.

b. Biaya Simpan (*Carrying Cost* atau *Holding Cost*)

Biaya simpan timbul pada saat terjadi proses penyimpanan suatu barang. Sewa gudang, premi asuransi, biaya keamanan dan biaya-biaya *overhead* lain yang relevan atau timbul karena proses penyimpanan suatu barang adalah contoh biaya simpan. Dalam hal ini, jelas sekali bahwa biaya-biaya yang tetap muncul meskipun persediaan tidak ada adalah bukan termasuk dalam kategori biaya simpan.

c. Biaya Kehabisan Persediaan (*Stockout Cost*)

Biaya kehabisan persediaan timbul pada saat persediaan habis atau tidak tersedia. Termasuk dalam kategori biaya ini adalah kerugian karena mesin berhenti atau karyawan tidak bekerja. Peluang yang hilang untuk memperoleh keuntungan.

d. Biaya Pembelian (*Purchase Cost*)

Biaya pembelian timbul pada saat pembelian suatu barang. Secara sederhana biaya-biaya yang termasuk dalam kategori ini adalah biaya-biaya yang harus dikeluarkan untuk membayar pembelian persediaan.

2.2.3 Jenis-Jenis Persediaan

a. Persediaan Bahan baku

Persediaan bahan baku adalah barang-barang yang dibeli atau diperoleh dari sumber lain sebagai bahan mentah untuk selanjutnya diolah menjadi produk jadi.

Dalam beberapa kasus, persediaan bahan baku yang digunakan di dalam proses produksi dapat berupa suku cadang yang diperoleh dari pihak lain.

- Memisahkan perusahaan dari para pemasoknya
- Memungkinkan perusahaan untuk meraih manfaat dari potongan harga karena jumlah pesanan.
- Memberikan perlindungan terhadap inflasi
- Menyiapkan sediaan strategis bagi barang yang vital

b. Persediaan Barang dalam proses

Persediaan produk dalam proses biasanya meliputi barang-barang yang masih dalam proses "setengah jadi". Barang-barang dalam persediaan ini masih berada dalam proses pengerjaan yang memerlukan pengerjaan lebih lanjut sebelum barang itu dijual. Produk dalam proses, umumnya dinilai berdasarkan jumlah harga pokok bahan baku, biaya tenaga kerja langsung dan biaya *overhead* pabrik yang telah dikeluarkan atau terjadi sampai dengan tanggal tertentu

- Memisahkan tahapan produksi
- Memberikan fleksibilitas dalam penjadwalan
- Memberikan peningkatan utilisasi mesin

c. Persediaan Barang jadi

Persediaan produk jadi meliputi semua barang yang telah selesai dari proses produksi dan siap untuk dijual. Seperti halnya persediaan produk dalam proses, produk jadi pada umumnya dinilai sebesar jumlah harga pokok bahan baku, biaya tenaga kerja langsung dan biaya *overhead* pabrik yang diperlukan untuk menghasilkan produk tersebut

- Memberikan pelayanan yang cepat bagi pelanggan

- Mengurangi gejolak fluktuasi keluaran
- Membantu mengatasi permintaan musiman
- Memberikan pengamanan terhadap kemungkinan kerusakan dan pemogokan

d. Persediaan Bahan Penolong

Persediaan bahan penolong meliputi semua bahan yang dimiliki untuk keperluan produksi, namun tidak merupakan bahan baku yang membentuk produk jadi. Bahan-bahan yang dikategorikan sebagai kelompok persediaan bahan penolong antara lain minyak pelumas untuk mesin-mesin pabrik.

e. Persediaan Lain-lain

Biasanya barang persediaan ini akan dipakai dalam jangka waktu relatif pendek. Persediaan ini akan dibebankan sebagai biaya administratif & umum atau biaya pemasaran.

2.3 MRP (*Material Requirement Planning*)

Menurut Schroeder (1994), MRP atau *Material requirement planning* merupakan sebuah sistem informasi yang berfungsi untuk perencanaan dan pengendalian inventaris serta kapasitas bahan baku yang digunakan.

MRP (*Material Requirement Planning*) adalah metode yang berfungsi untuk menentukan komponen dan bahan apa saja yang dibutuhkan kapan dan seberapa banyak jumlahnya dengan tujuan untuk memenuhi persyaratan rencana produksi yang dilaksanakan oleh perusahaan. Tanpa adanya planning yang cermat dan juga

pengontrolan yang ketat, maka risiko ketepatan waktu dalam pengiriman serta penerimaan bahan baku menjadi lebih besar.

2.3.1 Tujuan MRP

Sistem MRP digunakan untuk mengendalikan tingkat persediaan dengan prioritas utamanya pada persediaan *item-item* dan merencanakan kapasitas *system* produksi. Terdapat beberapa tujuan dari penerapan *Material Requirement Planning* didalam suatu proses produksi, yaitu diantaranya adalah :

1. Mengurangi Biaya Persediaan

MRP berfungsi untuk menentukan jumlah dan kapan komponen diperlukan sesuai dengan jadwal produksi utamanya (JIP). Dengan adanya komponen ini, maka pembelian bahan baku yang diperlukan untuk rencana produksi hanya dapat dilakukan seperlunya saja sehingga dapat meminimalkan biaya.

2. Membangun Komitmen yang realistis

Dengan adanya MRP, maka jadwal produksi yang sudah direncanakan dapat diperkirakan sehingga komitmen yang dibuat terkait pengiriman barang diwujudkan dengan cara yang lebih realistis. Hal inilah yang menjadi faktor dari meningkatnya rasa kepuasan dan kepercayaan dari para konsumennya.

3. Meminimalkan risiko yang terjadi akibat produksi atau pengiriman tertunda

MRP bertujuan untuk menentukan banyaknya bahan baku yang diperlukan baik itu dari segi waktu dan jumlah, dengan mempertimbangkan masa tenggang untuk memproduksi barang serta pengadaan atau pembelian komponen. Hal tersebut berfungsi untuk meminimalkan risiko terjadinya ketidak tersedianya bahan baku yang akan diproses, dan hal tersebut dapat mengakibatkan terjadinya gangguan terhadap rencana produksi.

4. Meningkatkan Keefektifitasan Produksi

MRP juga bertujuan untuk meningkatkan efisiensi, karena jumlah persediaan barang, waktu produksi, serta waktu pengiriman barang dapat direncanakan sesuai dengan Jadwal Produksi Utama (JIP) yang ditentukan.

2.3.2 Elemen-Elemen MRP

MRP digunakan untuk menentukan kebutuhan dan jadwal untuk pembuatan komponen-komponen *sub assembling* atau pembelian *material* untuk memenuhi kebutuhan yang telah ditetapkan sebelumnya oleh MPS. Jadi MRP menggunakan MPS untuk memproyeksi kebutuhan akan jenis-jenis komponen (*component parts*). Elemen-elemen MRP meliputi:

1. *Master Production Schedule* (MPS)

Master Production Schedule atau Jadwal Produksi Induk adalah suatu perencanaan yang terdiri dari tahapan waktu dan jumlah produk jadi yang akan diproduksi oleh sebuah perusahaan manufakturing. MPS ini pada umumnya berdasarkan *order* (pesanan) pelanggan dan perkiraan *order* (*Forecast*) yang dibuat oleh perusahaan sebelum dimulainya sistem MRP. Seperti yang disebutkan sebelumnya, MRP adalah terjemahaan dari MPS (Jadwal Produksi Induk) untuk *Material*.

2. *Inventory Status File* (Berkas status Persediaan)

Inventory Status File ini berkaitan dengan hasil perhitungan persediaan dan kebutuhan bersih untuk setiap periode perencanaan. Setiap *inventory* atau persediaan harus memberikan informasi status yang jelas dan terbaru mengenai jumlah persediaan yang ada saat ini, jadwal penerimaan *material* ataupun rencana pembelian yang akan diserahkan ke pemasok. Informasi ini juga harus meliputi

Jumlah *Lot* (*Lot sizes*), *Lead Time* (tenggang waktu), *Safety Stock Level* dan juga jumlah *material* yang rusak/cacat.

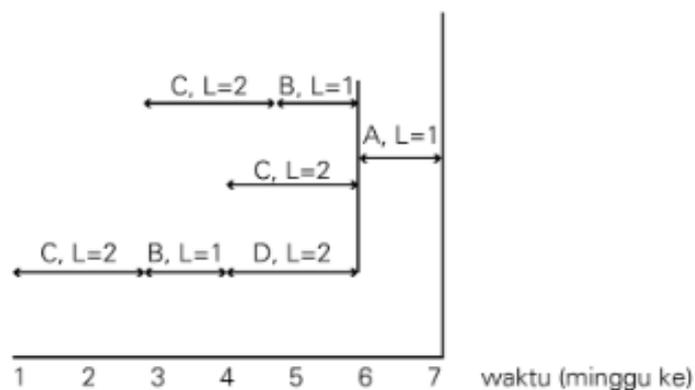
3. *Bill of Material File* (BOM)

BOM digunakan Untuk mengetahui susunan barang yang akan diproduksi, menggunakan bahan apa saja, apakah bahan tersebut langsung kita beli atau kita buat dengan bahan dasar yang lain sehingga jelas dalam menentukan pemesanan bahan-bahan baku agar produksi tetap berjalan lancar.

4. *Lead Time*

Lead Time adalah waktu yang dibutuhkan untuk membeli, memproduksi, atau merakit suatu *item*. Untuk *item* yang diproduksi *Lead Time* merupakan jumlah waktu untuk memesan, menunggu, memindahkan, setup, menyimpan dan produksi. Untuk *item* yang dipilih *Lead Time* merupakan waktu antara munculnya kebutuhan dan ketersediaan suatu *item* untuk produksi.

Bila *bill of material* pada gambar ditambahkan informasi *Lead Time* setiap *item*nya, maka akan didapat *time-phased product structure*, misalkan *Lead Time item* A dan B adalah 1 minggu dan *Lead Time item* C dan D adalah 2 minggu maka *item* A butuh waktu 7 minggu untuk selesai dengan *time-phased product structure*-nya berikut:



Gambar 2. 11 *Time-Phased Product Structure*

(Sumber: Hidayat, 2019)

5. *Outstanding PO*

Outstanding PO atau *Open PO* merupakan sebuah data yang berisikan kuantitas suatu barang yang masih belum diterima oleh pihak PT. Duta Beton Mandiri. Barang yang masih belum diterima tersebut sebelumnya telah dibuat *PO* nya dan telah dikirim kepada supplier. *Outstanding PO* meliputi barang yang masih belum diterima secara keseluruhan maupun sebagian. Data *outstanding PO* diperlukan sebagai bahan pertimbangan dalam membuat *request* untuk pemesanan suatu barang. (Data Perusahaan, 2020).

6. *Carry Over*

Carry Over adalah data yang berisikan seluruh persediaan yang ada di PT. Duta Beton Mandiri. Barang yang termasuk kedalam data *carry over* hanya barang yang ada dan disimpan di gudang. Sehingga bahan yang ada di bagian produksi tidak termasuk kedalam data tersebut dikarenakan beresiko mengalami kesalahan perhitungan apabila bahan tersebut sudah digunakan untuk proses produksi. Data tersebut disediakan dari departemen IC. (Data Perusahaan, 2020).

2.3.3 Data Karakteristik Bahan

Data karakteristik bahan merupakan sebuah data yang berisikan karakteristik bahan secara nonkualitatif. Dimana data karakteristik tersebut nantinya akan dijadikan salah satu bahan pertimbangan dalam membuat kuantitas *request* bahan pada MRP. Data karakteristik bahan terdiri dari: *Safety Stock*, *minimal order*, *Lead Time*, dan *Shelf Life*.

1. *Safety Stock*

Menurut Rangkuti (2004) *Safety Stock* adalah persediaan tambahan yang diadakan untuk melindungi atau menjaga kemungkinan terjadinya kekurangan bahan (*Stock Out*). Penentuan angka *Safety Stock* sendiri sebenarnya tidak memiliki sebuah metode tertentu. Sehingga ada beberapa perusahaan yang menentukan *Safety Stock* berdasarkan rata-rata pemakaian barang dari periode sebelumnya. Namun terdapat sebuah rumus dasar seperti yang dinyatakan oleh (Rangkuti, 2004) yaitu:

$$\text{(Pemakaian Maksimum – Pemakaian Rata-rata) x Lead time}$$

Gambar 2. 12 Rumus dasar perhitungan *Safety Stock*

(Sumber : Rangkuti, 2004)

2. *Minimal Order*

Menurut Data Perusahaan (2020) *Minimal Order* adalah kuantitas pemesanan minimal suatu *material* yang ditentukan oleh *supplier*. *Minimal order* sendiri biasanya ditentukan berdasarkan kapasitas maksimal kendaraan pengangkut (truk) *supplier*. Sehingga dalam menentukan kuantitas *request* pada MRP harus sesuai dengan *minimal order* atau kelipatannya. (Data Perusahaan, 2020).

3. *Shelf Life*

Shelf Life adalah jangka waktu suatu barang untuk layak dipakai. Secara sederhananya *Shelf Life* adalah daya tahan suatu barang atau kedaluarsa dalam satuan waktu (bulan). Data *Shelf Life* ini didapatkan dari *supplier* dengan dokumen resmi yang berisikan waktu *Shelf Life* disertai dengan dokumen pelengkap lainnya. Data *Shelf Life* tersebut nantinya akan digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam membuat jadwal kedatangan suatu barang. (Data Perusahaan, 2020).

2.3.4 Proses MRP

Proses MRP merupakan aktivitas yang dilakukan berdasarkan jadwal induk, struktur produk dan *file* catatan yang tersedia. Langkah – langkah proses perhitungan *Material requirement planning* (MRP) menurut Purnomo (2004) dalam Fibriyan,2014 yaitu :

a. Proses *Netting*

Yaitu menentukan kebutuhan bersih (*Net Requirement*). Besarnya kebutuhan bersih adalah selisih antara kebutuhan kotor (*Gross Requirement*) dengan persediaan yang ada ditangan (*on hand*).

b. Proses *Lotting*

Yaitu menentukan jumlah pesanan tiap komponen yang didasarkan kebutuhan bersih (*Net Requirement*) yang dihasilkan dari proses *netting*.

c. Proses *Offseting*

Yaitu menentukan waktu pemrosesan atau waktu pemesanan tiap komponen dengan menggunakan tenggang waktu (*Lead Time*) dari jadwal produksi atau jadwal penggunaan tiap komponen.

d. Proses *Explosion*

Yaitu Menghitung jumlah tiap komponen berdasarkan jumlah produk akhir yang akan diproduksi dengan menentukan BOM (*Bill of material file*) dan kebutuhan kotor tiap komponen.