# **BAB II**

# **TINJAUAN PUSTAKA**

## Pengertian Manajemen Produksi dan Operasi

Pengertian manajemen produksi dan operasi tidak terlepas dari pengertian manajemen pada umumnya dimana terdapat unsur adanya suatu kegiatan yang dilakukan untuk mencapai suatu tujuan tertentu. Unsur unsur tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut*. Kontinyu*, berarti manajemen operasi bukan kegiatan yang berdiri sendiri. *Efektif*, segala kegiatan harus dilakukan dengan tepat dan dengan sebaik baiknya serta mencapai hasil sesuai dengan yang diharapkan. Oleh Karena itu, perusahaan harus benar benar memperhatikan dan menjaga kualitas dari barang yang dihasilkan dengan cara menerapkan system pengendalian yang lebih maksimal dalam kegiatan produksiya. Sebelum membahas pengendalian produksi, terlebih dahulu yang harus diketahui adalah pengertian dari manajemen produksi dan operasi.

Menurut **T.Hani Handoko (2012 :3)** yang dimaksud dengan manajemen produksi dan operasi adalah “unsur-unsur pengelolaan secara optimal penggunaan sumber daya-sumber daya (atau sering disebut faktor-faktor produksi) tenaga kerja, mesin-mesin, peralatan, bahan mentah dan sebagainya dalam proses transformasi bahan mentah dan tenaga kerja menjadi berbagai produk atau jasa”.

Sedangkan menurut **Edy Herjanto (2013 :2)** yang dimaksud dengan manajemen operasi adalah “Kegiatan yang dilakukan dengan mengkoordinasikan berbagai kegiatan dan sumber daya untuk mencapai suatu tujuan tertentu”.

Selanjutnya menurut **T.Sofjan Assaori (2015 :27)**  menerangkan bahwa manajemen produksi dan opersi yaitu :

**Kegiatan yang mencakup bidang yang cukup luas, dimulai dari penganalisisan dan penetapan keputusan saat sebelum dimulainya kegiatan produksi dan operasi yang umumnya bersifat keputusan-keputusan jangka panjang, serta keputusan-keputusan pada waktu menyiapkan dan melaksanakan kegiatan produksi dan pengoperasiannya, yang umumnya bersifat keputusan-keputusan jangka pendek.**

Berdasarkan penjelasan menurut para ahli bahwa manajemen produksi dan operasi yaitu proses kegiatan untuk menentukan suatu kegiatan mengubah masukan menjadi keluaran berupa barang atau jasa dengan memanfaatkan sumber daya yang ada untuk mencapai tujuan dari perusahaan.

## Penerapan Fungsi Manajemen

Dalam perencanaan, manajer operasi menentukan tujuandari bagian bagian operasi suatu lembaga dan untuk mengembangkan programnya. Manajer operasi menentukan kebutuhan sumber daya yang diperlukan untuk mencapai tujuan operasi serta mengatur kebutuhan sumber daya yang diperlukan untuk mencapai tujuan operasi. Kegiatan operasi merupakan bagian dari kegiatan organisasi yang melakukan proses transformasi dari mmasukan (*input*) menjadi keluaran (*output*).masukan berupa semua sumber daya yang diperluka seperti material, modal peralatan, sedangkan keluaran berupa barang jadi atau barang setegah jadi. Proses transformasi ini dapat digambarkan seperti gambar dibawah ini:

**Gambar 2. 1
Proses Transformasi**

Barang atau jasa

Manusia

Mesin

Material

Modal

Metode

energi

Proses transfprmasi

Umpan balik

Sumber : Eddy Herjanto 2013 :5

Peralatan, tenaga kerja, modal, metode produksi, di olah menjadi keluaran yang memiliki harga jual dan berbagai manfaat bagi konsumen. Kegiatan umpan balik yang bisa dilakukan dengan pengecekan pada beberapa bagian dan juga membandingkan apakah dengan standar yang telah dilakukan apakah terjadi kesalahan dalam proses produksi atau sudah memenuhi standar yang telah ditetapkan.

Manajemen produksi dan operasi berkaitan dengan perencanaan dan pengendalian produksi. Perencanaan produksi dibuat untuk memudahkan serta menginformasikan tentang berapa banyak produk yang akan dihasilkan, komponen komponen yang harus di buat, dan kapan pengerjaan harus selesai sehingga barang sudah dapat dikirim pada konsumen. Hal-hal tersebut harus ditetapkan waktunya dengan benar agar proses penyelesaian dan pengiriman pada konsumen bisa tepat waktu.

## 2.3 Pengertian Produksi

Produksi yaitu suatu kegiatan mengubah faktor-faktor produksi yang berupa bahan baku, mesin, peralatan, tenaga kerja menjadi barang yang memiliki nilai guna yang lebih tinggi guna memenuhi kebutuhan manusia.

 Menurut **Sofjan Assauri (2008 :17)** “Produksi adalah kegiatan yang mentransformasikan masuk *(input)* menjadi keluaran *(output),* terakup semua aktivitas atau kegiatan yang menghasilkan bang atau jasa, serta kegiatan-kegiatan lain yang mendukung atau menunjang usaha untuk menghasilkan produk tersebut yang berupa barang atau jasa”

Menurut **Irham Fahmi(2014 :2)** berpendapat bahwa “Produksi adalah suatu yang dihasilkan oleh suatu perusahaan baik bentuk barang *(goods)* maupun jasa *(service)* dalam suatu periode waktu yang selanjutnya dihitung sebagai nilai tambah bagi perusahaan”.

### 2.3.1 Aspek-Aspek Manajemen Produksi

 Manajemen produksi merupakan salah satu bagian dari bidang manajemen yang memiliki peran untuk mengkoordinasikan semua kegiatan untuk mencapai tujuan suatu perusahaan. Untuk mengatur kegiatan tersebut, perlu dibuat keputusan-keputusan yang berhubungan dengan usaha-usaha dalam mencapai tujuan agar barang dan jasa yang dihasilkan sesuai dengan apa yang diharapkan. Dengan demikian manajemen produksi menyangkut keputusan yang berhunbungan dengan proses produksi**.** beberapalangkah yang perlu diperhatikan dalam menentukan proses pengambilan keputusan yang dikemukakan oleh **Jhon E. Biegel(2009)** yang diterjemahkan oleh **Ir. Cornel Naibaho yaitu:**

1. **Perencanaan**

**Rencana produksi harus menyediakan jumlah produk yang diinginkan pada waktu yang tepat dan dan pada jumlah biaya yang minimum dengan kualitas yang memenuhi syarat. Rencana produksi tersebut akan menjadi dasarbagi pembentukan anggaran operasi, dan membuat keperluan tenaga kerja serta keperluan jam kerja biasa maupun mwaktu kerja lembur.**

1. **Persediaan**

**Persediaan sebagai bahan yang disimpan dalam gudang untuk kemudian digunakan atau dijual. Persediaan dapat berupa bahan baku untuk keperluan proses, barang-barang yang masih dalam pengolahan dan barang jadi yang disimpan untuk penjualan.**

**Fungsi dari persediaan adalah sebagai fungsi perusahaan mengadakan decouple dengan mengadakan pengelompokan operasional secara terpisah, menyimpan persediaan dalam jumlah besar dengan pertimbangan adanya diskon atas pembelian bahan baku, mengantisipasi jika terjadinya keterlambatan datangnya barang atau kelangkaan bahan baku.**

Sedangkan aspek-aspek manajemen produksi menurut **Sofjan Assauri (2008)** mengemukakan bahwa:

1. **Perencanaan**

**Perencanaan merupakan usaha-usaha manajemen untuk menetapkan dasar-dasar dari arus bahan dan prosesnya, sehingga menghasilkan produk yang dibutuhkan pada waktunya dengan biaya yang seminimum mungkin dan mengatue serta menganalisis mengenai pengorganisasian dan pengoordinasian bahan-baham, mesin-mesin, dan peralatan tenaga manusiadan tindakan-tindakan lain yang dibutuhkan.**

1. **Peramalan penjualan**

**Peramalan adalah suatu perkiraan atas ciri-ciri kuantitatif dan kualitatif termasuk harga, dari perkembangan pasaran dari suatu produk yang diproduksi oleh suatu perusahaan pada ssuatu jangka waktu tertentu dimasa yang akan datang**

1. **Pengawasan produksi**

**Kegiatan untuk mengoorganisasikan aktivitas-aktivitas pengerjaan agar waktu penyelesaian yang telah ditentukan terlebih dahulu dapat dicapai dengan efektif dan efisien.**

## 2.4 Penjadwalan Produksi

Penjadwalan merupakan hal yang sangat penting bagi perusahaan. Penjadwalan merupakan suatu kegiatan mengatur waktu dari setiap aktivitas yang dikerjakan di perusahaan yang mencakup kegiatan mengalokasikan fasilitas, peralatan, maupun tenaga kerja untuk menentukan jumlah produk yang akan dimasukkan dalam proses pengerjaan.

Menurut **Eddy Herjanto (2009 :307)** penjadwalan adalah “pengaturan waktu dari suatu kegiatan operasi, yang mencakiup kegiatan mengalokasiikan fasilitas, peralatan maupun tenaga kerja, dan menentukan urutan pelaksanaan bagi suatu kegiatan operai”.

Sedangkan menurut **Rosnani Ginting (2007 :255)** yang dimaksud dengan penjadwalan adalah “Pengurutan pembuatan/pengerjaan produk secara menyeluruh yang dikerjakan pada beberapa buah mesin”,

Setiap aktivitas operasi membutuhkan alokasi sumber daya tertentu dan selama kurun waktu tertentu yang sering disebut dengan waktu proses. Penjadwalan adalah salah satu alat ukur yang baik bagi perencanaan agregat, dimana setiap pesan-pesan yang akan dikerjakan pada pada sumber daya tertentu (fasilitas, pekerja, dan mesin) kemudian dilakukan pengurutan pada tiap-tiap bagian pengerjaan sehingga dicapai hasil yang optimal pada kapasitas yang ada. Dalam proses pengambilan keputusan, penjadwalan ditempatkan pada bagian akhir sebelum dilakukannya proses operasi. Kegiatan operasi dimulai dari proses perencanaan jangka panjang yang meliputi proses perencanaan fasilitas dan kebutuhan peralatan, selanjutnya dilakukan perencanaan jangka menengah dimana keputusan untuk menentukan penggunaan fasilitas, tenaga kerja, dan penugasan pada mesin-mesin.

### 2.4.1 Tujuan Penjadwalan Produksi

 Penjadwalan bertujuan untuk meminimalkan waktu proses, watu tunggu, dan tingkat persediaan. Penjadwalan biasanya disusun dengan mempertimbangkan segala kondisi yang ada, setiap perusahaan perlu melakukan penjadwalan sebaik mungkin agar dapat memperoleh hasil yang maksimal dari setiap sumber produksi yang ada.

Menurut ***Bedworth***yang diterjemahkan oleh **Rosnani Ginting (2017)** mengidentifikasikan beberapa tujuan dari aktivitas penjadwalan sebagai berikut:

* 1. **Meningkatkan penggunaan sumberdaya atau mengurangi waktu tungganya, sehingga total waktu proses dapat berkurang, dan produktivitasnya dapat meningkat.**
	2. **Mengurangi persediaan barang setengah jadi atau mengurangi sejumlah pekerjaan yang menunggu dalam antrian ketika sumberdaya yang ada masih mengerjakan tugas yang lain. Teori *Baker* mengatakan, jika aliran kerja suatu jadwal konstan, maka antrian yang mengurangi rata-rata waktu alir akan mengurangi rata-rata persediaan barang setegah jadi.**
	3. **Mengurangi beberapa kelambatan pada pekerjaan yang mempunyai batas waktu penyelesaian sehingga akan meminimalisasi biaya kelambatan.**
	4. **Membantu oengambilan keputusan mengenai perencanaan kapasitas pabrik dan jenis kapasitas yang dibutuhkan sehingga penambahan biaya yang mahal dapat dihindari.**

### 2.4.2 Model penjadwalan

Prosespenjadwalan selalu terdapat pada perusahaan terlebih timbul saat perusahaan mengalami kendala keterbatasan sumberdaya pada perusahaan sehingga dibutuhkan adanya suatu sistem yang mengatur sumberdaya tersebut agar secara efisien. Beberapa model penjadwalan yang telah dikembangkan untuk mengatasi persoalan penjadwalan tersebut. Menurut ***Baker***yang diterjemahkan oleh **Rosnani Ginting(2007 :156-158)** Model penjadwalan dapat dibedakan menjadi 4 jenis keadaan yaitu:

1. **Mesin yang digunakan dapat berupa proses dengan mesin tunggal atau proses dengan mesin majemuk. Sejumlah mesin dapat dibedakan atas mesin tunggal mesin majemuk. Model mesin tunggal adalah mesin dasar dan biasanya dapat diterapkan pada kasus mesin majemuk**
2. **Pola aliran proses dapat berupa aliran identik atau sembarang. Setiap pekerjaan meemiliki pola aliran yang berbeda sehingga mengakibatkan pekerjaan yang dikerjakan disuatu mesin dapat berupa pekerjaan baru atau pekerjaan yang sedang dikerjakan telah diproses dimesin tersebut.**
3. **Pola kedatangan pekerjaan statis dan dinamis. Pada pola statis, pekerjaan datang bersamaan pada waktu nol dan siap dikerjakan, pada pola dinamis mempunyai sifat kedatangan tidak menentu**
4. **Sifat informasi yang diterima dapat bersifat deterministic atau stokastik. Model deterministic memiliki kepastian informasi tentang parameter parameter dalam model, sedangkan stokastik mengandung unsur ketidakpastian.**

**Parameter yang dimaksud adalah:**

1. **Saat datang, saat siap, jumlah pekerjaan, batas waktu penyelesaian, dan bobot kepentingan masing-masing pekerjaan.**
2. **Jumlah operasi susunan mesin (routing) waktu proses, dan waktu setup.**
3. **Jumlah dan kapasitas mesin, kemampuan dan kevocokan tiap mesin terhadap pekerjaan yang akan dikerjakan.**

**Pada proses penjadwalan produksi deterministic dibutuhkan tiga Paramet dasar yaitu:**

1. ***Processing time*(ti) atau waktu proses yaitu waktu yang dibutuhkan untuk memberikan nilai tambah pada order i**
2. ***Ready time* (ri) atau saat siap, yaitu saat paling awal order i dapat diproses oleh mesin.**
3. ***Due date* (di) atau saat kirim, yaitu saat kirim order i kepada konsumen**

### 2.4.3 Jenis-Jenis Penjadwalan

Menurut **Chase et al** yang diterjemahkan oleh **Murdifin dan Mahfud (2007 :69-70)** menyatakan bahwa karakteristik yang mencirikan suatu sistem penjadwalan berbeda antara yang satu dengan yang lain adalah kapasitas dan juga apakah jadwal yang dihasilkan memiliki sifat lingkar-depan atau lingkar-mundur. sehubungan dengan hal tersebut, dikenal ada empat macam pejadwalan, yaitu:

1. **Infinite Loading**

**Infinite Loading adalah penentuan beban tanpa batasan tertentu (infinite), yang terjadi ketika pekerjaan dibebankan untuk suatu pengerjaan secara sederhana yang hanya didasarkan pada sumberdaya apa yang dibutuhkan dari waktu ke waktu. Tidak ada pertimbangan langsung mengenai kapasitas sumberdaya yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan dan urutan nyata dari pekerjaan yang dilaksanakan oleh masing-masing sumberdaya (alat, mesin,tenaga kerja, bahan, waktu) dipusat pekerjaan. Penjadwalan dengan cara tersebut dapat dilakukan apabila perusahaan memiliki kapasitas yang besar, setidaknya melebihi kebutuhan rata-rata.**

1. **Finite Loading**

**Finite Loading meupakan penentuan beban terbatas, benar-benar harus mendekati jadwal actual secara detail untuk masing-masing sumber daya, yang menggunakan susunan dan waktu pengerjaan yang dilaksanakan untuk msing-masing pesanan. Pada intinya system menentukan secara rinci apa yang akan dilakukan atas masing-masing sumber daya pada setiap aktivitas sepanjang hari kerja. Jika suatu operasi tertunda dalam kaitannya dengan kekurangan bahan maka pesanan akan menunggu dalam suatu antrian sampai bahan tersedia dari operasi sebelumnya.**

1. **Forward Scheduling**

**Forward Scheduling beraitan dengan situasi dimana sebuah sistem melaksanakan pengerjaan suatu pesanan dengan menjadwalkan tiap operasi yang harus dilaksanakan, dengan tujuan menyelesaikan pesanan yang bersangkutan pada waktu yang lebih awal.**

1. **Backward scheduling**

**Backward scheduling adalah penjadwalan operasi yang dimulai dari penjadwalan waktu yang terakhir dijadwalkan lebih dahulu yang selanjuttnya berturut-turut ditentukan jadwal untuk kegiatan sebelumnya satu persatu secara mundur.**

### 2.4.4 Teknik Dalam Penjadwalan

Suatu proyek yang dapat diselesaikan tepat pada waktu yang telah ditentukan atau lebih cepat dari jadwal yang telah ditentukan akan memberikan dampak yang sangat baik pada perusahaan karena dapat menghemat biaya, waktu, tenaga kerja, penggunaan mesin dan peralatan. Berhubungan dengan hal tersebut, maka dalam menjalankan proses produksi perusahaan diperlukan beberapa teknik dalam produksi perusahaan agar dapat membantu manajer dalam mengendalikan proyek tersebut**. Eddy Herjanto (2013 :357)** mengatakan

“Dalam penjadwalan proyek terdapat berbagai jenis teknik yang dapat digunakan, antara lain *Gantt chart, CPM, PERT*, perhitungan waktu proyek, *trade off* antara waktu dan biaya”.

1. **Gantt Chart**

**Menggambarkan elemen-elemen kegiatan dari suatu proyek, dalam susunan vertical, dan kronologis waktu pelaksanaan proyek, dalam arah horizontal, dengan menggunakan skala waktu yang proposional.**

1. **CPM dan PERT**

**Keduanya menggambarkan kegiatan dari suatu proyek dalam suatu jaringan kerja. Dari jaringan kerja ini dapat dilakukan berbagai analisis untukmembantu manajer dalam mengambil keputusan yang berkaitan dengan waktu, biaya, ataupun sumberdaya. Terdapat beberapa perbedaan antara CPM dan PERT yaitu terletak pada jenis taksir waktu yang digunakan. CPM digunakan apabila taksir waktu pengerjaan setiap kegiatan diketahui dengan jelas, sementara PERT digunakan digunakan pada proyek yang taksir waktu belum bisa diastikan atau pekerjaan tersebut belum pernah dilakukan.**

1. **Perhitungan Waktu Proyek**

**Salah satu hal penting dalam analisis proyek adalah mengetahui kapan proyek dapat diselesaikan. Hal yang perlu diketahui adalah waktu yang diperlukan untuk masing masing kegiatan, hubungannya dengan kegiatan lain, serta kapan kegiatan-kegiatan tersebut dimulai dan berakhir. Dalam perhitungan waktu proyek dikenal dengan beberapa istilah**

1. ***Earliest activity start time* (ES) menunjukan saat paling awal suatu kegiatan dimulai.**
2. ***Earliest activity finish time* (EF) menunjukan saat paling awal selesainya kegiatan.**
3. ***Latest activity start time* (LS) menunjukan saat paling lambat suatu kegiatan harus dimulai.**
4. ***Latest activity finish time* (LF) menunjukan saat paling lambat suatu kegiatan harus sudah selesai.**

**Perhitungan waktu proyek dilakukan dengan dua tahap, tahap pertama menghitung ES dan EF dilakukan secara maju yaitu dimulai dari kegiatan awal (peristiwa saat dimulainya proyek) sampai kegiatan akhir (peristiwa saat berakhirnya proyek). EF untuk suatu kegiatan sama dengan ES ditambah dengan waktu untuk melaksanakan kegiatan, atau**

$$EF x=ES x+t x$$

**Sementara perhitungan LS dan LF dilakukan secara mundur yang dirumuskan sebagai berikut**

$$LS x=LF x-t x$$

**Dimana perhitungan dimulai dari kegiatan terakhir menuju ke kegiatan pertama.**

1. **Trade off Antara Waktu dan Biaya**

**Perkiraan waktu selesai biasanya berdasarkan tingkat pemakaian sumberdaya tertentu. Sering kali waktu penyelesaian suatu proyek dapat dipersingkat dengan menambah sumberdaya dengan tujuan memperoleh biaya total yang minimum.**

## 2.5 Faktor-Faktor Keterlambatan

 Keberhasilan produksi dapat dilihat dari hasil akhirnya apakah dapat diselesaikan pada tepat waktu atau tidak, sesuai dengan rancangan awal, dan dengan biaya yang telah ditentukan. Jika salah satu aspek mengalami masalah, maka akan berdampak pada aspek lain. Terdapat tujuh kategori faktor-faktor potensial yang yang mempengaruhi keterlambatan , diantaranya:

1. **Tenaga kerja (keahlian tenaga kerja, kedisiplinan tenaga kerja, angka ketidakhadiran, ketersediaan tenaga kerja, penggantian tenaga kerja baru, komunikasi antara tenaga kerja)**
2. **Bahan baku (pengiriman bahan, ketersediaan bahan, kualitas bahan)**
3. **Peralatan (ketersediaan peralatan, kualitas peralatan)**
4. **Karakteristik tempat (pemilihan lokasi, tempat penyimpanan bahan, akses menuju lokasi)**
5. **Manajerial (pengawasan produksi, perhitungan keperluan bahan, perubahan desain, komunikasi antar atasan dengan bawahan, jadwal pengiriman bahan baku, jadwal pengerjaan dan penyelesaian)**
6. **Keuangan (pembayaran oleh pemilik usaha kepada pegawai, harga bahan baku)**
7. **Faktor lainnya (kondisi ekonomi, intensitas curah hujan, kecelakaan kerja)**

## 2.6 Penjadwalan Dengan Aturan EDD

 Menurut **Barry Render dan Jay Heizer (2005 :476)** yang diterjemahkan oleh **Ir. Kresnohadi Ariyoto** menyebutkan bahwa:

“Pada pekerjaan yang mempunyai batas waktu, penjadwalan digunakan untuk mengukur berapa lama barang tersebut selesai dikerjakan dan untuk meminimalkan rata-rat aketerlambatan yang mungkin terjadi”.

Langkah-langkah yang untuk menentukan keterlambatan produksi dapat diurutkan berdasarkan:

1. Urutkan pekerjaan berdasarkan waktu proses terkecil.
2. Hitung waktu penyelesaian pekerjaan tersebut, yaitu total proses sebelum pekerjaan ditambah dengan waktu proses pekerjaan itu sendiri.
3. Hitung kelambatan masing-masing pekerjaan.
4. Hitung rata-rata kelambatan.

Aturan EDD merupakan pengurutan pengerjaan pesanan berdasarkan batas waktu yang paling awal, yaitu pekerjaan dengan batas waktu yang paling awal akan dikerjakan terlebih dahulu. Berikut akan dijelaskan tabel perhitungan menggunakan aturan EDD

**Tabel 2. 1
Pengurutan Berdasarkan Aturan EDD**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Urutan Pekerjaan | Waktu Pemrosesan Kerja | Aliran Waktu | Tanggal Jatuh Tempo | Keterlambatan Kerja |
|  |

Sumber Barry Render dan Jay Haizer 2005

Table tersebut digunakan untuk mengukur keefektifitas sebagai berikut:

1. **Waktu penyelesaian rata-rata**

**Waktu penyelesaian rata-rata dihitung dari jumlah aliran waktu total semua pekerjaan dibagi dengan jumlah pekerjaan. Rata-rata waktu penyelesaian yang rendah dapat memperkecil jumlah persediaan dalam proses yang mempengaruhi pada pelayanan konsumen**

 **Waktu penyelesaian rata-rata** $=\frac{jumlah aliran waktu total}{jumlah pekerjaan }$

1. **Utilitas**

**Utilitas adalah perbandingan antara jumlah waktu proses total semua pekerjaan dengan jumlah aliran waktu total. Semakin tinggi persentase utilitas, maka tingkat penyelesaian pekerjaan semakin baik dan cepat.**

 **Utilitas** $=\frac{jumlah waktu proses total}{jumlah aliran waktu total}$

1. **Jumlah pekerjaan rata-rata dalam sistem**

**Jumlah pekerjaan rata-rata dalam sistem adalah rata-rata pekerjaan dalam sistem baik yang sedang menunggu maupun sedang dikerjakan dari awal pembuatan hingga pada tahap akhir dikerjakan. Rata-rata jumlah pekerjaan yang sedikit menunjukan sistem dalam keadaan longgar atau tidak penuh.**

 **Jumlah pekerjaan rata-rata =**$\frac{jumlah aliran waktu total}{waktu proses pekerjaan total}$

1. **Keterlambatan pekerjaan rata-rata**

**Keterlambatan pekerjaan rata-rata dihitung dari jumlah hari keterlambatan dibagi dengan jumlah pekerjaan. Rata-rata keterlambatan yang rendah menunjukan waktu pengerjaan dan pengiriman yang lebih cepat**

 **Keterlambatan pekerjaan rata-rata =** $\frac{jumlah hari keterlambatan}{jumlah pekerjaan }$

## 2.7 Hubungan Antara Penjadwalan Produksi Dengan EDD

Penjadwalan merupakan alat ukur yang baik bagi perencanaan yang menghubungkan antara perencanaan jangka pendek dan perencanaan jangka panjang atau yang lebih sering disebut dengan perencanaan agregat. Pesanan-pesanan pada tahap ini ditugaskan pertama kalinya pada sumberdaya tertentu (fasilitas, pekerja, dan peralatan), kemudian dilakukan pengurutan kerja pada tiap-tiap pusat pemrosesan sehingga dicapai optimalitas utilisasi kapasitas yang ada. Masalah penjadwalan berkaitan dengan pengurutan produksi (*squencing*) yang didefinisikan sebagai penentuan urutan-urutan kedatangan dan bermacam-macam pekerjaan yang harus diselesaikan dalam jangka waktu tertentu. Masalah penjadwalan seringkali muncul jika terdapat sekumpulan tugas secara bersamaan, sedangkan peralatan dan waktu yang dimiliki terbatas. **Menurut Eddy Harjanto (2013 :320)** istilah penjadwalan dapat diartikan sebagai:

**Proses penentuan waktu mulai dan selesai, sementara pengurutan mencakup penentuan urutan penentuan pekerjaan yang akan diproses. Metode pengurutan menentukan urutan pekerjaan yang dilakukan oleh siuatu pusat kerja berdasarkan aturan prioritas yang telah ditentukan. Terdapat beberapa aturan dalam pengurutan. Aturan prioritas yang umum yaitu EDD *(earliest due date)* pekerjaan yang harus selesai paling awal dikerjakan terlebih dulu. Berikut adalah beberapa terminology yang dipakai:**

1. **Lama proses menunjukan waktu yang diperlukan untuk memproses pekerjaan itu sampai selesai.**
2. **Waktu selesai, menunjukan total waktu suatu pekerjaan berada pada sistem.**
3. **Jadwal selesai merupakan batas waktu yang diharapkan pekerjaan yang bersangkutan telah selesai diproses.**
4. **Keterlambatan menunjukan jumlah hari keterlambatan dari batas yang diharapkan selesai, yaitu perbedaan antara waktu selesai dan jadwal selesai.**

Keterkaitan antar penjadwalan dengan EDD yaitu dimana pengerjaan suatu kegiatan operasi yang menentukan urutan-urutan waktu pengerjaan suatu produk yang harus kerjakan terlebih dahulu serta menentukan urutan pekerjaan yang harus dilakukan saat proses produksi berlangsung berdasarkan prioritas produk mana yang harus dikerjakan terlebih dahulu agar pengerjaan tidak mengalami keterlambatan dari waktu yang telah ditentukan dari proses awal barang dipesan sampai barang selesai dikerjakan. Dengan menggunakan metode EDD keterlambatan dapat dikurangi karena pengurutan pekerjaan berdasarkan dari pengerjaan produk yang memiliki waktu jatuh tempo paling singkat atau lebih sederhananya yaitu produk yang harus selesai paling awal dikerjakan terlebih dahulu. Hal ini sesuai dengan pengertian EDD yang dikemukakan oleh Eddy Harjanto.