

## BAB II

### PENJADWALAN PRODUKSI DAN EFISIENSI

#### A. Penjadwalan Produksi

##### 1. Pengertian Penjadwalan Produksi

Penjadwalan adalah daftar produk yang harus dihasilkan dalam jangka waktu tertentu, biasanya disusun menurut urutan prioritas, setiap produk harus dipecah-pecah menjadi unsur-unsur pekerjaan dan operasinya. Setelah itu kita dapat membebaskan setiap pekerjaan dan operasi, dalam urutannya yang benar, kepada berbagai mesin.<sup>1</sup>

*Scheduling* adalah suatu kegiatan yang dijadwal kapan memulainya, berapa lama mengerjakan setiap tahap kegiatannya dan akhirnya kapan selesainya. *Scheduling* merupakan bagian dari perencanaan, yaitu perencanaan mengenai waktu melaksanakan kegiatan. Dalam melakukan *scheduling* erat kaitannya dengan *routing dan dispatching*. *Routing* adalah penentuan urutan-urutan dalam mengerjakan suatu pekerjaan, sedang *dispatching* adalah memberikan wewenang kepada karyawan untuk memulai melakukan suatu kegiatan.<sup>2</sup>

Krajewski dan Ritzman menyebutkan bahwa pada dasarnya penjadwalan adalah pengalokasian sumber daya dari waktu ke waktu untuk menunjang pelaksanaan dan penyelesaian suatu aktifitas pengerjaan spesifik. Penentuan alokasi sumber daya perusahaan (sumber daya manusia, sumber daya kapasitas, dan peralatan produksi atau mesin-mesin, dan waktu) ditujukan untuk mewujudkan sasaran penggunaan sumber daya secara efektif dan efisien, sekaligus menghasilkan keluaran (*Output*) yang tepat jumlah, tepat waktu, dan tepat kualitas.<sup>3</sup>

Russell, Taylor, Buffa dan Sarin menyebutkan penjadwalan adalah penentuan tenaga kerja, peralatan, dan fasilitas yang dibutuhkan untuk

---

<sup>1</sup> Harding, *Manajemen Produksi*, Lembaga Ppm-Balai Aksara, Jakarta, 1978, hlm.222.

<sup>2</sup> Pangestu Subagyo, *Manajemen Operasi Edisi. I*, BPFE, Yogyakarta, 2009, hlm. 165.

<sup>3</sup> Murdifin Haming Dan Mahfud Nurnajamuddin, *Buku 2 Manajemen Produksi Modern Operasi Manufactur Dan Jasa*, Bumi Aksara, Jakarta, 2012 hlm. 69.

menyelesaikan pembuatan suatu produk atau jasa tertentu. Kegiatan penjadwalan merupakan kegiatan terakhir dari mata rantai perencanaan produksi. Chase, Dkk menyebutkan, bahwa penjadwalan produksi adalah jantung dari kegiatan pelaksanaan produksi, sering disebut sebagai *Manufacturing Execution System* (MES). MES atau sistem pelaksanaan pengolahan merupakan suatu sistem informasi yang menjadwalkan pelaksanaan produksi yang berlangsung dilantai pengerjaan sebuah pabrik. MES ini membangun hubungan timbal balik dengan sistem MRP, perencanaan produk dan proses, serta dengan sistem yang ada diluar sistem pabrikasi, khususnya manajemen rantai pasokan secara *Real Time* (runtut dan akurat).

APICS *Dictionray* menyatakan bahwa Skedul (*Schedule*) adalah jadwal atau daftar yang merinci waktu pelaksanaan kegiatan yang sudah direncanakan (misalnya jadwal pengiriman, jadwal produksi induk, jadwal perawatan, jadwal pembekal). Beberapa jadwal menjelaskan waktu memulai dan waktu menyelesaikan suatu aktivitas (misalnya jadwal proyek). Sedang penjadwalan (*Schedulling*) adalah kegiatan pembuatan suatu jadwal, seperti jadwal pengiriman, jadwal produksi induk, jadwal perawatan, atau jadwal pembekal.

Berdasarkan beberapa definisi di atas, dapat dikatakan bahwa penjadwalan adalah penentuan waktu dan kuantitas atau sumber daya produktif, meliputi kapasitas, peralatan dan fasilitas produksi, bahan baku, dan tenaga kerja yang dibutuhkan dalam menghasilkan suatu produk atau jasa, agar produksi dapat berlangsung dengan lancar, tepat jumlah, tepat waktu, dan tepat mutu.<sup>4</sup>

Penjadwalan merupakan alat ukur yang baik bagi perencanaan agregat. Pesanan-pesanan aktual pada tahap ini akan ditugaskan pertama kalinya pada sumber daya tertentu seperti: fasilitas, pekerja, dan peralatan. Kemudian dilakukan pengurutan kerja pada tiap-tiap pusat pemrosesan sehingga dicapai optimalitas utilasi kapasitas yang ada.

---

<sup>4</sup> *Ibid.*, hlm. 73.

Terdapat beberapa hal yang perlu diketahui sebelum pekerjaan dapat dijadwalkan, yaitu:

- a. Jumlah dan jenis pekerjaan yang harus diselesaikan selama periode tertentu. Jumlah dan jenis pekerjaan ini sangat tergantung pada rencana produksi yang disusun serta negosiasi antara perusahaan dengan pelanggan.
- b. Perkiraan waktu penyelesaian suatu pekerjaan (*Processing Time*), perkiraan waktu penyelesaian pekerjaan ini merupakan masukan yang sangat penting dalam proses penjadwalan pekerjaan. Perkiraan waktu penyelesaian suatu pekerjaan seringkali digunakan untuk menentukan prioritas pekerjaan yang akan dikerjakan terlebih dahulu. Sumber perkiraan dapat berupa data waktu baku yang dimiliki perusahaan atau estimasi supervisor berdasarkan pengalaman.
- c. Batas waktu (*Due Date*) penyelesaian pekerjaan. Batas waktu selesainya suatu pekerjaan penting diketahui untuk memperkirakan kelambatan yang mungkin akan terjadi. Besaran ini menjadi penting terutama untuk mengantisipasi denda/*penalti* yang mungkin timbul akibat keterlambatan pengiriman.
- d. Situasi pekerjaan yang dihadapi, terdapat beberapa macam situasi yang dihadapi dalam membuat penjadwalan, yaitu penjadwalan pekerjaan di satu prosesor, penjadwalan pekerjaan di beberapa prosesor seri, penjadwalan pekerjaan di beberapa prosesor paralel. Atau penjadwalan pekerjaan difasilitas produksi *job-shop*.<sup>5</sup>

## 2. Fungsi Atau Manfaat Penjadwalan Produksi

Jadwal yang baik akan meminimumkan biaya proses produksi dan pada akhirnya akan meningkatkan daya saing. Fungsi dari penjadwalan sangat berbeda-beda. Namun secara umum, penjadwalan berfungsi untuk:

---

<sup>5</sup> Hendra Kusuma, *Manajemen produksi Perencanaan & Pengendalian Produksi*, CV, Andi Offset, Yogyakarta, 2009, hlm. 186-187.

- a. Mengefisienkan penggunaan sumber daya jika jadwal produksi kurang baik maka tingkat penggunaan kapasitas mesin dan masukan akan kurang efisien. Kapasitas dapat menghadapi gejala pengangguran (*Idle*) sumber daya, termasuk sumber daya manusia. Pengolahan akan mengalami. Gangguan ketidak lancarannya, bahkan dapat menyebabkan terjadinya keterlambatan. Hal tersebut akan mengakibatkan naiknya biaya produksi, dan pada akhirnya akan mempengaruhi daya saing perusahaan.
- b. Mengefektifkan penggunaan sumber daya, jadwal yang baik menyebabkan penyediaan sumber daya, termasuk kapasitas produksi yang sesuai dengan kebutuhan pengolahan. Pada hakikatnya, kondisi serba selaras dan seimbang itu akan mendukung tercapainya efisiensi dalam proses produksi. Pada gilirannya nanti, kondisi tersebut akan menekan biaya pengerjaan sehingga akan menurunkan biaya produksi, dan akhirnya akan meningkatkan daya saing perusahaan.<sup>6</sup>

### 3. Tujuan Penjadwalan Produksi

- a. Meningkatkan penggunaan sumber daya atau mengurangi waktu tunggunya, sehingga total waktu proses dapat berkurang dan produktivitas dapat meningkat.
- b. Mengurangi persediaan barang setengah jadi atau mengurangi sejumlah pekerjaan yang menunggu dalam antrian ketika sumber daya yang ada masih mengerjakan tugas lain. Teori baker mengatakan bahwa jika aliran kerja suatu jadwal konstan maka antrian yang mengurangi rata-rata waktu alir akan mengurangi rata-rata persediaan barang setengah jadi.
- c. Mengurangi beberapa kelambatan pada pekerjaan yang mempunyai batas waktu, untuk meminimalkan *penalti cost* (biaya kelambatan).

---

<sup>6</sup> *Ibid.*, hlm. 72.

- d. Membantu pengambilan keputusan perencanaan kapasitas pabrik dan jenis kapasitas yang dibutuhkan sehingga penambahan biaya yang mahal dapat dihindarkan.<sup>7</sup>

#### 4. Macam Penjadwalan

Dibidang operasi, dikenal dua macam penjadwalan, yaitu penjadwalan jangka pendek dan jangka panjang. Perbedaan tipe penjadwalan menurut waktu tersebut didasarkan atas waktu pelaksanaan kegiatan yang tercakup di dalam jadwal yang bersangkutan.

- a. Penjadwalan jangka panjang dikaitkan dengan jadwal pelaksanaan aktivitas yang memerlukan jangka waktu pengerjaan yang panjang, bulanan sampai tahunan. Pekerjaan tersebut lazim disebut proyek, dan penjadwalan atas pengerjaan proyek disebut *networking planning* atau analisis jaringan kerja.
- b. Penjadwalan jangka pendek berkaitan dengan penyusunan jadwal atas pengerjaan produk untuk memenuhi permintaan jangka pendek atau permintaan pasar. Jika penjadwalan proyek hanya dipakai satu kali untuk proyek yang bersangkutan dan pekerjaan tersebut tidak akan diulangi, maka penjadwalan jangka pendek ini disusun untuk pekerjaan yang akan dilakukan secara berulang. Dengan demikian, jadwal jangka pendek disebut pula penjadwalan operasi (*Operasi Schedulling*).<sup>8</sup>

Tujuan penjadwalan jangka pendek adalah:

- 1) Meminimkan waktu tunggu langganan
- 2) Meminimkan waktu proses
- 3) Mempertahan waktu persediaan pada tingkat rendah
- 4) Memanfaatkan secara efektif personalia dan sarana.<sup>9</sup>

---

<sup>7</sup> Arman Hakim Nasution, *Manajemen Industri*, CV. Andi Offset, Yogyakarta, 2006, hlm. 279-280.

<sup>8</sup> *Ibid.*, hlm. 69.

<sup>9</sup> Sukanto Reksohadiprodjo, *Manajemen Produksi Dan Operasi*, BPFE, Yogyakarta, 1995, hlm. 297-298.

## 5. Output Dan Input Sistem Penjadwalan

Untuk memastikan bahwa suatu aliran kerja yang lancar akan melalui tahapan produksi, maka sistem penjadwalan harus membentuk aktivitas-aktivitas *output* sebagai berikut:

a. Pembebanan (*loading*).

Pembebanan melibatkan penyesuaian kebutuhan kapasitas untuk order-order yang diterima/diperkirakan dengan kapasitas yang tersedia. Pembebanan dilakukan dengan menugaskan *order-order* pada fasilitas-fasilitas, operator-operator, dan peralatan tertentu.

b. Pengurutan (*Sequencing*)

Pengurutan ini merupakan penugasan tentang *order-order* mana yang diprioritaskan untuk diproses dahulu bila suatu fasilitas harus memproses banyak job.

c. Prioritas *job* (*Dispatching*)

Merupakan prioritas kerja tentang *job-job* mana yang diseleksi dan diprioritaskan untuk diproses.

d. *Routing*

Merupakan proses penentuan jalur dari arus pengerjaan produk mulai tugas awal sampai tugas akhir sehingga arus pengerjaan menjadi lebih sistematis dan dapat mengalir dengan lancar (*systematic and smoth*).

e. Pengendalian kinerja penjadwalan, dilakukan dengan:

- 1) Meninjau kembali status *order-order* pada saat melalui system tertentu.
- 2) Mengatur kembali urutan-urutan misalnya: *expediting order-order* yang jauh dibelakang atau yang mempunyai prioritas utama.

f. *Up-dating* jadwal, dilakukan sebagai refleksi kondisi operasi yang terjadi dengan merevisi prioritas-prioritas.<sup>10</sup>

Sedangkan input sistem produksi membantu pada pekerjaan-pekerjaan yang berupa alokasi kapasitas untuk order-order, penugasan prioritas *job*, dan pengendalian jadwal produksi membutuhkan informasi terperinci,

---

<sup>10</sup> Arman Hakim Nasution, *Op.Cit*, hlm. 352.

dimana informasi-informasi tersebut akan menyatakan input dari sistem penjadwalan. Untuk produk-produk tertentu, informasi ini biasa diperoleh dari lembar kerja operasi (berisi ketrampilan dan peralatan yang dibutuhkan, waktu standar, dan lain-lain dan BOM (berisi kebutuhan-kebutuhan akan komponen, sub komponen dan bahan pendukung). Kualitas dari keputusan-keputusan penjadwalan sangat dipengaruhi oleh ketepatan estimasi input-input diatas. Oleh karena itu, pemeliharaan catatan terbaru tentang status tenaga kerja dan peralatan yang tersedia, dan perubahan kebutuhan kapasitas yang diakibatkan perubahan desain produk / proses menjadi sangat penting.<sup>11</sup>

#### 6. Faktor-Faktor Pertimbangan Penjadwalan Produksi

Dalam membuat *schedule*, kita harus mempertimbangkan beberapa faktor yang pada umumnya merupakan kendala atau membatasinya. Faktor-faktor itu antara lain:

a. Kapasitas sarana dan prasarana.

Sarana dan prasarana yang dimiliki suatu lembaga atau perusahaan biasanya memiliki kapasitas terbatas. Oleh karena itu kita harus mengalokasikan kapasitas yang tersedia ini untuk pekerjaan-pekerjaan yang ada, jangan sampai berebut.

b. Permintaan.

Permintaan atau kebutuhan konsumen merupakan faktor yang tidak dapat dikuasai oleh perusahaan, karena datangnya dari konsumen maka sesuai dengan kemauan konsumen itu sendiri. Perusahaan sukar untuk mengaturnya, Ini harus kita penuhi selama perusahaan mampu melakukannya.

c. Bahan baku/pembantu.

Bahan baku dan bahan pembantu merupakan kebutuhan perusahaan untuk melaksanakan pembuatan barang atau jasa yang akan diberikan kepada konsumen. Kalau penyediaan bahan baku dan bahan

---

<sup>11</sup> *Ibid.*, hlm. 353.

pembantunya terbatas maka kita juga akan terbatas dalam memberikan pelayanan kepada konsumen dan terbatas pula *schedule* yang kita buat.

d. Kapasitas sumber daya manusia.

Sumber daya manusia atau tenaga kerja biasanya juga merupakan pembatas, terutama tenaga ahli. Tenaga ahli sulit ditambah jumlahnya, padahal kapasitas kerja mereka terbatas.

e. Ketentuan teknis.

Ketentuan teknis adalah prosedur dan syarat-syarat pembuatan barang secara teknis. Ketentuan ini tidak dapat diabaikan, Harus diikuti agar pembuatan barang dapat dilaksanakan dengan baik. Misalnya untuk mencetak buku konsep dan layout halamannya harus dibuat dengan benar.

f. Hari kerja.

Hari kerja yang kita miliki terbatas, dalam setahun tidak sepenuhnya ada 365 hari kerja, karena ada hari minggu, hari libur dan hari-hari yang tidak sepenuhnya dapat bekerja 100%, misalnya karena ada upacara, pemilu dan sebagainya. Dalam membuat *schedule* harus mempertimbangkan ini, kalau perlu dibuat kalender produksi, yang hanya memuat hari-hari kerja saja.

g. Adanya *order* kilat dan *order* khusus.

Kadang-kadang kita sering menerima *order* kilat dan *order* khusus yang harus didahulukan dari *order* biasa. *Order* kilat biasanya diterima perusahaan dengan tarif yang lebih mahal, sedang *order* khusus adalah *order* yang harus diutamakan untuk mengatasi keadaan darurat, misalnya kebutuhan rumah sakit, Keamanan, dan sebagainya.

h. Adanya kendala biaya

Kendala biaya antara lain menyangkut tersedianya dana atau anggaran yang digunakan untuk membiayai kegiatan perusahaan, kenaikan biaya produksi dan sebagainya.<sup>12</sup>

---

<sup>12</sup> Pangestu Subagyo, *Op.Cit*, hlm. 167-168.

## 7. Penjadwalan Pada Proses Produksi Pesanan

Proses produksi pesanan seperti diketahui adalah sistem produksi produk dengan *varietas* banyak namun volumenya kecil. Agar supaya seimbang dan efisien maka fungsi “*Scheduling*” harus dapat:

- a. Menjadwal pesanan yang datang dengan memperhatikan kendala tiap pusat kegiatan.
- b. Mengecek tersedianya sarana dan bahan sebelum dikeluarkannya pesanan pada suatu bagian.
- c. Menentukan tanggal selesai untuk setiap tugas dan mengecek kemajuan berdasar tanggal kebutuhan dan waktu pengiriman pesanan.
- d. Mengecek tugas yang sedang dilaksanakan.
- e. Memberikan umpan-balik kegiatan dipabrik dan produksi.
- f. Menyediakan data efisiensi kerja dan memantau waktu operator untuk analisis upah dan distribusi tenaga kerja.<sup>13</sup>

## 8. Penjadwalan Pekerjaan

Untuk melakukan penjadwalan kerja, terlebih dahulu kita harus mengidentifikasi sifat dari sistem produksi yang akan disusun jadwal pengerjaannya. Sifat atau karakteristik penjadwalan pekerjaan dalam sistem produksi dibedakan atas:

- a. *Flow Shop Schedulling*, yaitu penjadwalan atas sistem produksi yang memiliki arus pekerjaan yang berlangsung terus-menerus. Pengerjaan produk menurut metode ini lazim pula disebut sebagai *make to stock method*, yaitu melakukan pengerjaan produk dengan maksud untuk memenuhi kebutuhan pasar. Ragam produk terbatas tetapi dalam jumlah banyak. Umumnya merupakan produk yang dibuat berdasarkan desain dan bakuan mutu tertentu.<sup>14</sup>

Susunan suatu proses produksi jenis *flow shop* dapat diterapkan dengan tepat untuk produk-produk dengan desain yang stabil dan diproduksi

---

<sup>13</sup> Sukanto Reksohadiprojo, *Op.Cit*, hlm.382.

<sup>14</sup> Murdifin Haming dan Mahfud Nurnajamuddin, *Op.Cit*, hlm.,79.

secara banyak volume, sehingga investasi dengan tujuan khusus (*special purpose*) yang digunakan dapat secepatnya kembali.

Permasalahan pada penjadwalan *flow shop* biasanya terjadi pada:

- 1) Pengelompokan tugas-tugas yang dibutuhkan dalam stasiun kerja, sehingga dicapai suatu kondisi yang memenuhi pembatas-pembatas urutan dan terjadi keseimbangan pada tingkat *output* produksi. Jika tingkat *output* bervariasi untuk masing-masing stasiun kerja, maka hal ini berarti bahwa lintasan produksi tersebut tidak seimbang. Ketidak seimbangan lintasan akan menghasilkan aliran yang tak teratur dan rendahnya utilisasi kapasitas yang disebabkan turunnya kecepatan aliran pada stasiun-stasiun penyebab *bottleneck* (operasi akan berjalan terputus-putus).
  - 2) Berhubungan dengan ketegangan yang diakibatkan susunan aliran ini terhadap pekerja. Pekerja biasanya menjadi sangat bosan karena terbatasnya variasi kerja pada tiap-tiap stasiun dan panjangnya rentang pengendalian sepanjang lintasan produksi. Oleh karena itu manajemen dianjurkan melakukan *job* rotasi, mengubah lintasan produksi yang panjang menjadi segmen-segmen yang lebih pendek sehingga dapat dikendalikan oleh kelompok kecil pekerja, dan menyediakan penghargaan tingkat *output* produksinya tinggi dan berkualitas. Dengan cara ini, maka kebosanan dan rasa frustrasi pekerja dapat dieliminir.
- b. *Schedule Batch* yaitu Sistem yang memproduksi banyak variasi produk dan volume, lama proses produksi untuk setiap produk agak pendek, dan satu lintasan produksi dapat dipakai untuk beberapa tipe produk. Pada sistem ini, pembuatan produk dengan tipe yang berbeda akan mengakibatkan pergantian peralatan produksi, sehingga sistem tersebut harus *general purpose* dan *fleksibel* untuk produk dengan volume yang rendah tetapi variasinya tinggi. Tetapi, volume *batch* yang lebih banyak dapat diproses secara berbeda.

Keputusan-keputusan yang dihadapi oleh manajer produksi dalam sistem produksi *batch* adalah “berapa” jumlah produksi dalam setiap *batch*-nya berikuturut-urutannya, atau perintah mengenai produk-produk mana saja yang harus dibuat secara *batch*.

Kuantitas dari *batch* (bisa ditentukan berdasarkan panjang waktu yang dibutuhkan untuk setiap pembuatan *run*) dan frekuensi produksi akan mempengaruhi tingkat persediaan baru. Dengan *production run* yang lebih panjang, maka dibutuhkan persediaan lebih banyak tetapi dengan *set up* yang lebih sedikit. Meskipun demikian, ketika beberapa produk menggunakan fasilitas umum secara bersama-sama, maka kita perlu memodifikasi ukuran *batch*. Modifikasi urutan *batch* ini dikarenakan urutan produk harus juga dipertimbangkan. Urutan produk juga akan mempengaruhi biaya, karena biaya *set up* akan bervariasi tergantung dari perubahan-perubahan urutan produk, misalnya:

- 1) Dalam kasus perubahan suatu lintasan pengepakan dari ukuran kecil ke medium dibandingkan dengan dari ukuran kecil ke besar.
- 2) Dalam kasus perubahan rasa dari cola ke rasa lemon dibandingkan dari cola ke cola rendah gula.

Dalam situasi pemrosesan jenis *batch*, maka biasa digunakan teknik penjadwalan dengan *run out time* (R) yaitu merupakan panjangnya waktu dari suatu persediaan akan tersedia untuk memenuhi permintaan. Jika *run out time* dihitung untuk masing-masing produk, maka kita akan menjadwalkan produk tersebut pertama kali untuk produk dengan R terkecil.<sup>15</sup>

- c. *Job Shop Scheduling*, yaitu penjadwalan atas sistem produksi yang berbasis pesanan. Pengerjaan produk pada metode ini lazim disebut sebagai *make to order method*, yaitu pengerjaan pembuatan suatu produk berdasarkan atas kebutuhan untuk memenuhi pesanan. Ragamnya banyak karena tergantung pada pesanan pelanggan, namun jumlahnya terbatas.

---

<sup>15</sup> Arman Hakim Nasution, *Op.Cit*, hlm. 354-356.

Pada metode *job shop* karakteristik produk yang akan dibuat, termasuk desainnya, didasarkan pada pesanan pelanggan. Dengan demikian, keragaman produk menjadi banyak, namun jumlah unit per pesanan terbatas. Arus pengerjaan tidak tetap dan dibutuhkan alat-alat yang berfungsi banyak (*multipurpose machine or equipment*).

Kaidah penentuan prioritas pengerjaan (*priority rules*) menurut Chase *et al.* (2001) memiliki beberapa ukuran baku kinerja, yaitu:

- 1) Memenuhi tanggal jatuh tempo pesanan pelanggan atau operasi sektor hilir.
- 2) Meminimumkan *flow time* (siklus waktu pengerjaan), yaitu waktu yang harus dipakai oleh sebuah *job* dalam proses pengerjaan.
- 3) Meminimumkan sediaan barang sedang dalam pengerjaan, dan
- 4) Meminimumkan waktu menganggur dari mesin atau tenaga kerja.

Kaidah dan tehnik untuk melakukan penentuan prioritas pengerjaan, perlu diperhatikan jumlah mesin atau *work centre* yang akan dimanfaatkan dalam menyelesaikan pengerjaan *order* yang tiba. Dilihat dari sisi itu, terdapat beberapa karakteristik yaitu:

**1) *N-jobs on one machine.***

Pada kasus ini dijumpai pada suatu lembaga produksi yang hanya memiliki satu unit alat pengerjaan (sebuah mesin atau *work centre*), tetapi akan dimanfaatkan melayani pengerjaan banyak pesanan. Dalam hal ini terdapat anggapan bahwa pesanan itu akan memanfaatkan sarana pengerjaan yang sama. Chase dan Aquilano (1995) menyebutkan ada sepuluh macam aturan penentuan urutan pengerjaan pesanan, yaitu sebagai berikut:

- a) Pertama datang, pertama dilayani (*first come, first served, FCFS*). Pesanan dilayani berdasarkan waktu tibanya diperusahaan atau suatu departemen.
- b) Waktu pengerjaan paling pendek (*shortest operating time, SOT*). Pesanan diurutkan lebih dahulu waktu pengerjaannya, mulai dari yang paling pendek waktu pengerjaannya, mulai dari

yang paling pendek waktu pengerjaannya sampai dengan yang paling panjang atau lama. Kriteria prioritas pembebanan seperti ini sering disebut juga *shortest processing time* (SPT).

- c) Earlist *due date* (EDD), pengurutan pekerjaan pesanan (*job*) yang didasarkan pada waktu penyerahan yang dijanjikan. Pesanan (*job*) dengan waktu jatuh tempo, atau yang dijanjikan yang terpendek, dijadwalkan lebih awal.
- d) *Start date* – waktu yang dijanjikan dikurangi dengan waktu tunggu (*lead time*) normal. Pengurutan pekerjaan pesanan adalah didasarkan pada start date yang terpendek. *Slack time remaining* (STR), dihitung dengan cara mencari selisih antara waktu yang masih tersisa sebelum waktu jatuh tempo setelah dikurangi dengan waktu pengerjaan yang masih tersisa atau dapat dirumuskan sebagai berikut: (*due date-today's date*)-*remaining processing time*).
- e) *Slack time remaining per operation* (STR/OP). Pesanan diurutkan berdasarkan STR/OP yang terpendek. Cara ini hampir sama dengan cara yang ke-5, namun pada cara ini, STR tersebut diubah menjadi rasio per operasi atau kegiatan.
- f) *Critical ratio* (CR), dihitung dengan cara mencari rasio dari tanggal jatuh tempo dikurangi dengan hari ini, kemudian dibagi dengan jumlah hari pengerjaan yang masih tersisa.
- g) *Queue ratio* (QR), dihitung dengan cara mencari slack time yang *tersisa* dalam jadwal dibagi dengan waktu menunggu tersisa yang telah direncanakan sebelumnya. Pesanan atau *job* diurutkan berdasarkan QR yang terkecil.
- h) *Last come, first served* (LCFS) , pekerjaan yang datang dalam bentuk tumpukan, maka yang terakhir yang datang akan terletak paling atas. waktu tiba distasiun pengerjaan, operator akan mengambil yang teratas pada tumpukan tersebut untuk dikerjakan terlebih dahulu.

- i) *Random order or whim (RO or RW)*. supervisi atau operator akan memilih, pesanan mana atau *job* mana yang sebaiknya dikerjakan lebih awal.<sup>16</sup>

2) *N-jobs on two or more machines (N/2)*.

a) *Penjadwalan untuk N/2*

Model ini lazim disebut metode Johnson. Penentuan urutannya juga menggunakan Johnson's rule. Aturan Johnson ini bertujuan untuk mengoptimalkan urutan pengerjaan pesanan yang harus melalui proses pengerjaan serial dengan dua atau lebih stasiun kerja (mesin atau pekerja). Model ini penyelesaiannya memerlukan dua atau lebih tahapan pengerjaan. Setelah diproses pada stasiun kerja (pekerja) yang pertama, produk dalam proses tersebut diteruskan ke stasiun kerja (pekerja) berikutnya, atau yang kedua untuk menyelesaikannya.

Proses penjadwalan dilakukan dengan tahapan berikut:

- 1) Buat lebih dahulu daftar dari pekerjaan (*job*) yang akan dilaksanakan. Definisikan waktu yang diperlukan untuk menyelesaikannya pada setiap stasiun kerja.
- 2) Pilihlah waktu pengerjaan yang paling cepat. Identifikasi, apakah yang terpendek waktunya itu di stasiun kerja I atau II. Jika terjadi di stasiun kerja I, alokasi *job* itu lebih awal, tetapi apabila yang terpendek waktunya terjadi di stasiun kerja II maka alokasi *job* itu dibagian akhir (di belakang).
- 3) Eliminasi *job* yang sudah mendapatkan alokasi.
- 4) Ulangi langkah ke-2 sampai seluruh *job* teralokasi.

b) *Penjadwalan untuk N/3*

Model ini untuk sebuah produk yang diproses atau jasa yang disediakan, penyelesaiannya memerlukan tiga tahapan

---

<sup>16</sup> *Ibid.*, hlm. 80-86.

pengerjaan. Setelah diproses pada stasiun kerja (pekerja) yang pertama, produk dalam proses tersebut diteruskan ke stasiun kerja (pekerja) berikutnya, atau yang kedua dan ketiga, untuk menyelesaikannya.

Proses penjadwalan model ini adalah sebagai berikut:

- 1) Mula-mula waktu pengerjaan di stasiun kerja I dan II dijumlahkan, juga waktu pengerjaan di stasiun kerja II dan III sehingga seolah-olah hanya ada dua stasiun kerja.
- 2) Setelah tersusun jumlah waktu proses baru sesuai butir (a), selanjutnya dipilih waktu proses terkecil jumlahnya. Jika yang terkecil terdapat pada SK-I + SK-II maka *job* itu di alokasikan lebih awal. Akan tetapi, apabila terdapat pada SK-II + SK-III maka *job* itu di alokasi paling akhir.
- 3) *Job* yang sudah mendapatkan alokasi urutan dieliminasi dari daftar, kemudian melanjutkan proses tersebut (b) sampai semua *job* selesai ditentukan urutannya.
- 4) Susunlah daftar urutan pengerjaan sesuai dengan hasil operasi yang diperoleh.
- 5) Buat diagram batang dengan tiga batang horizontal untuk memetakan stasiun kerja I, II, dan III.<sup>17</sup>

Istilah-istilah dalam *job shop scheduling* adalah:

- a. *Processing time* (waktu proses) merupakan perkiraan waktu penyelesaian satu pekerjaan. Perkiraan waktu ini meliputi juga perkiraan waktu *setup* yang dibutuhkan.
- b. *Due date* (batas waktu) merupakan waktu maksimal yang dapat diterima untuk menyelesaikan pekerjaan tersebut. Kelebihan waktu dari waktu yang ditetapkan, merupakan suatu kelambatan.
- c. *Latenes* (kelambatan) merupakan penyimpangan antara waktu penyelesaian pekerjaan dengan batas waktu. Suatu pekerjaan akan

---

<sup>17</sup> *Ibid.*, hlm. 87-91.

mempunyai kelambatan positif jika diselesaikan sesudah batas waktu dan kelambatan negatif jika diselesaikan sebelum batas waktu.

- d. *Tardiness* (ukuran kelambatan) merupakan ukuran untuk kelambatan positif. Jika suatu pekerjaan diselesaikan lebih cepat dari batas waktu yang ditetapkan, maka mempunyai nilai kelambatan negatif tetapi ukuran kelambatan positif.
- e. *Slack* (kelonggaran) merupakan ukuran yang digunakan untuk melihat selisih waktu antara waktu proses dengan batas waktu yang sudah ditetapkan.
- f. *Completion Time* (waktu penyelesaian) merupakan rentang waktu antara saat pekerjaan dimulai sampai dengan pekerjaan itu selsesai.
- g. *Flow Time* (waktu alir) merupakan rentang waktu antara saat pekerjaan tersedia (dapat dimulai) dan saat pekerjaan selesai. Waktu alir sama dengan waktu proses ditambah waktu tunggu sebelum pekerjaan diproses.<sup>18</sup>

## B. Efisiensi

### 1. Pengertian efisiensi

Efisiensi adalah ketepatan pertimbangan antara usaha dan kerja dalam menjalankan sesuatu dengan tidak membuang waktu, tenaga dan biaya dan keuntungannya.

Efisiensi juga dapat didefinisikan sebagai rasio antara *output* dengan *input* (*kost and rosenking*). Efisiensi dalam pekerjaan adalah perbandingan terbaik antara suatu kerja dengan hasil yang dicapai perbandingan ini dapat dilihat dari dua segi:

- a. Segi hasil adalah suatu kegiatan yang dapat disebut efisien kalau dalam usaha tertentu menghasilkan laba yang maksimal, baik mutu maupun hasilnya.
- b. Segi usaha adalah suatu kegiatan disebut efisien kalau hasil tertentu tercapai dengan usaha yang maksimal dikembangkan dengan berbagai

---

<sup>18</sup> *Ibid.*, hlm. 349-350.

unsur lain dengan berbagai ide, SDM, materi dan juga tidak termasuk uang/modal.

Efisiensi berarti mengerjakan segala sesuatu dengan cepat dan tepat.<sup>19</sup> Jadi yang dimaksud efisien disini adalah efisien dalam hal penggunaan waktu berproduksi dengan penjadwalan yang efektif untuk menyelesaikan pengerjaan bordir komputer dengan tepat waktu di KSU Padurenan Jaya Kudus.<sup>20</sup>

## 2. Cara-cara menggunakan waktu untuk memperoleh hasil yang terbaik yaitu:

- a. Meninjau alat bantu perencanaan yang anda gunakan dari waktu ke waktu, untuk memastikan bahwa semua ini terus berlanjut untuk memenuhi kebutuhan anda.
- b. Membuat catatan harian (*diary*) dan sistem elektronik dapat digunakan untuk mencatat janji-janji dan waktu yang ingin anda tetapkan untuk melaksanakan tugas-tugas penting. Catatan harian elektronik mempunyai sejumlah kelebihan dibandingkan dengan catatan harian kertas, tetapi kurang mudah diakses dan kurang fleksibel.
- c. Bagan dinding dan alat perencana visual bermanfaat untuk melihat secara cepat bagaimana satu aktivitas sesuai dengan aktivitas lain dalam hitungan bulan atau tahun.
- d. Daftar “hal yang dikerjakan” dapat membantu anda melakukan perencanaan mingguan atau harian. Jika anda telah membuat daftar, putuskan urutan-urutan, butir-butir didaftar anda yang akan dikerjakan dan seberapa lama waktu yang dibutuhkan untuk setiap butir.
- e. Agar tetap terarah, anda harus siap mengatasi hal-hal yang tidak diharapkan ketika mengaplikasikan daftar “hal yang dikerjakan” cobalah

---

<sup>19</sup> Jane Smith, *How To Be A Better...Time Menager Mengelola Waktu Secara Efisien*, PT. Gramedia, Jakarta, 1997, hlm.,9.

<sup>20</sup> Ikha Khoirul Jannah, *Analisis Efisiensi Modal Kerjaperspektif Akuntansi Keuangan Syari'ah (Studi Kasus BMT BMM Mejobo Kudus)*, 2012.

mencegah terjadinya ketidakteraturan dan siapkan rencana darurat jika benar-benar terjadi.

- f. Jadwal dan bagan *gant* adalah alat yang akan membantu anda untuk merencanakan berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk tahap proyek yang berlainan. Alat ini juga akan membantu anda memutuskan bagaimana membuat urutan tugas-tugas yang telah anda identifikasi.<sup>21</sup>

### 3. Keuntungan dari manajemen waktu yang baik begitu dekat dan besar seperti:

- a. Memperoleh hasil yang lebih baik
- b. Meningkatkan kualitas kerja kita
- c. Bekerja lebih cepat
- d. Mengurangi stress kita ke tingkat yang rendah
- e. Membuat kesalahan yang lebih kecil / sedikit
- f. Mengurangi jumlah krisis yang dihadapi
- g. Meningkatkan gaji kita
- h. Meningkatkan kepuasan kerja kita
- i. Meningkatkan kualitas kehidupan diluar jam kerja kita.<sup>22</sup>

### C. Penelitian Terdahulu

Tabel 2.1

NO	NAMA	JUDUL	HASIL
1	Trifenaus Prabu Hidayati, Felix Eddy Sutoto, 2011.	Usulan penjadwalan produksi yang terintegrasi dengan penjadwalan maintenance (studi kasus PT. XYZ).	Hasil pengamatan, pengolahan data, dan analisis yang telah dilakukan maka diharapkan perusahaan menerapkan sistem

<sup>21</sup> *Ibid.*, hlm. 54-55.

<sup>22</sup> Delcan Treacy, *Manajemen Waktu Yang Sukses Dalam Sepekan*, Megapon, Jakarta, 1997, hlm. 6.

			<p><i>preventive maintenance</i> secara serius dengan mempertimbangkan penggantian dan pemeriksaan komponen untuk mengurangi kerusakan pada mesin. Selain itu juga untuk memudahkan dalam pengambilan keputusan dengan kondisi yang berbeda, dapat dilakukan dengan pembuatan <i>tools</i> berupa sistem informasi untuk bagian <i>maintenance</i>. Sehingga dengan bantuan <i>software</i> dapat mempermudah dalam perhitungan dan menentukan jadwal integrasi perawatan dan penjadwalan produksi.</p>
2	<p>Muhammad Hamdani Azmi, Sugiono, Ceria Farela Mada Tantrika, 2012.</p>	<p>Penjadwalan produksi rokok untuk meminimalkan <i>maximum tardiness</i> menggunakan algoritma <i>simulated annealing</i> (studi kasus di PR. Adi</p>	<p>Berdasarkan analisis dan pembahasan yang telah dilakukan terhadap hasil pengumpulan dan pengolahan data, jadwal hasil algoritma SA dibandingkan dengan jadwal aktual PR. AB. Hal</p>

		Bungsu Malang).	ini dibuktikan dengan hasil perhitungan efisiensi hasil jadwal algoritma SA terhadap jadwal aktual. Efisiensi pada bulan April sebesar 79 %, Pada bulan Mei sebesar 52 % dan pada bulan Juni sebesar 100 %. Hal tersebut menunjukkan bahwa jadwal yang dihasilkan dari algoritma SA lebih baik dari jadwal aktual PR. Adi Bungsu yang menggunakan aturan FCFS dalam Fungsinya untuk meminimalkan <i>Max. Tardiness</i> .
3	Atania Rasbin, Sukaria Sinulingga, Ikhsan Siregar, 2013.	Perencanaan jadwal induk produksi pada PT. XYZ.	Dari hasil penyusunan jadwal induk produksi, semua produk yang dipesan dapat diselesaikan sesuai dengan waktu yang telah ditetapkan konsumen atau dengan kata lain tidak ditemukan keterlambatan penyelesaian <i>order</i> pada lantai produksi. Dari hasil RCCP tidak ada <i>work center</i> yang <i>drum</i> , maka jadwal induk produksi

			yang telah disusun dapat digunakan ( <i>feasible</i> ), dan juga kapasitas jam kerja normal dapat memenuhi kapasitas yang dibutuhkan tiap periode tanpa menggunakan kapasitas kerja lembur.
4	Firman Ardiansyah Eko anindiyo, Antono Adhi, Antoni Yohanes, 2011.	Perancangan Sistem Penjadwalan Produksi Dengan Menggunakan Program <i>Visual Basic</i> .	Dari hasil program <i>visual basic</i> dapat dilihat <i>gant chart</i> penjawalan mesin produksi dari awal hingga produk selesai. dari hasil percobaan di atas didapatkan hasil <i>makespan</i> yang optimum serta pengurutan mesin yang optimum berbeda, metode generate & test menghasilkan waktu <i>makespan</i> yang lebih kecil daripada metode branch & bound.
5	Agus Hidayatul Rohman dan Taufik Djatna, 2012.	Model perbaikan penjadwalan produksi di PT. MDS, Cikarang – Bekasi.	Penjadwalan ini menghasilkan jadwal produksi yang lebih produktif. Hal ini terlihat dari utilisasi mesin menurun dari 64% menjadi 60%. Selain itu,

		<p>dihasilkan alternatif jadwal produksi dengan produktivitas yang lebih baik. Penjadwalan yang dihasilkan memiliki waktu proses yang lebih efisien, terlihat dari sisa jam kerja yang mengalami peningkatan sebesar 10%.</p>
--	--	---

**D. Kerangka Berfikir.**

Kerangka dasar penelitian ini adalah untuk mendapatkan efisiensi waktu dalam penjadwalan produksi sehingga pesanan bisa terselesaikan dengan tepat waktu sesuai yang dijanjikan kepada pelanggan. Dalam pelaksanaan proses produksi, dalam hal ini pengerjaan pesanan bordir komputer pada KSU Padurenan Jaya Kudus.

**Gambar 2.1 Kerangka Berfikir**

