Bab 2
Tinjauan Pustaka

2.1. Pengukuran Waktu Kerja

Suatu sistem kerja dapat diukur peformasinya, minimal dengan menggunakan beberapa kriteria misalnya : kriteria berdasarkan ongkos, kualitas, atau waktu.

Kriteria waktu, merupakan salah satu kriteria yang paling banyak digunakan dalam pengukuran. Hal ini dapat dimengerti mengingat waktu kerja merupakan suatu hal yang relatif paling mudah untuk dilakukan.

Pengukuran waktu kerja merupakan hal yang penting dalam upaya pembakuan lamanya waktu suatu pekerjaan, yaitu waktu yang dibutuhkan secara wajar oleh seorang pekerja normal untuk menyelesaikan suatu pekerjaan yang dijalankan dalam sistem kerja terbaik. Kata-kata wajar, normal, dan terbaik dimaksudkan untuk menunjukan bahwa waktu baku yang dicari bukanlah waktu penyelesaian pekerjaan yang diselesaikan secara tidak wajar (terlalu cepat atau terlalu lambat), atau tidak normal (pekerja dengan keterampilan istimewa atau sebaliknya), dan bukan pula dikerjakan dalam sistem kerja yang belum baik.

Teknik pengukuran waktu kerja secara umum dapat dikelompokan kedalam dua kelompok besar, yaitu pengukuran waktu secara langsung dan pengukuran secara tidak langsung.

2.1.1. Pengukuran Waktu Secara Langsung

Pengukuran waktu jenis ini disebut langsung karena pengamat waktu berada di tempat dimana objek pengukuran sedang diamati. Dengan demikian, secara langsung pengamat melakukan pengukuran atas waktu kerja yang dibutuhkan oleh seorang operator (objek pengamatan) dalam menyelesaikan pekerjaan.

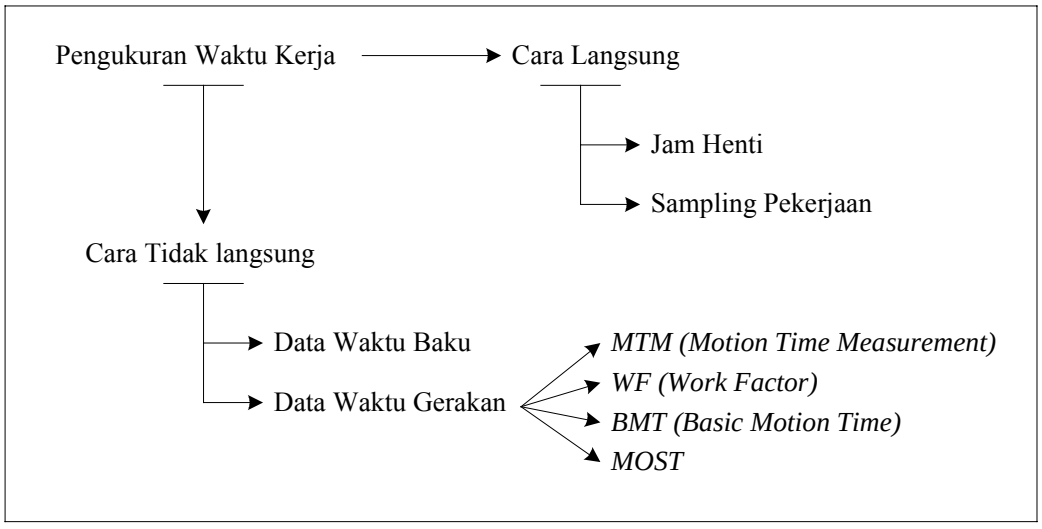
Pengukuran secara langsung dapat dibagi atas dua jenis pengukuran, yaitu pengukuran dengan menggunakan *stop watch method* (metode jam henti) dan pengukuran dengan menggunakan metode sampling pekerjaan (uji petik kerja). Kedua metode pengukuran ini berbeda, baik dilihat dari segi karakteristik pekerjaan yang diukur, ataupun lamanya pengamat dalam melakukan pengukuran.

Pengukuran waktu kerja dengan menggunakan metode jam henti membutuhkan waktu yang tidak begitu lama dibandingkan dengan menggunakan metode sampling pekerjaan.

2.1.2. Pengukuran Waktu Secara Tidak Langsung

Pengukuran waktu secara tidak langsung melakukan perhitungan tanpa harus berada ditempat kejadian, yaitu dengan cara membaca tabel-tabel yang tersedia, asalkan mengetahui jalannya pekerjaan melalui elemen-elemen pekerjaan.

Secara garis besar pengukuran waktu secara tidak langsung dapat dikelompokan kedalam dua kelompok yaitu berdasarkan data waktu baku dan berdasarkan data waktu gerakan.



Gambar 2.1. Skema teknik pengukuran waktu kerja

2.2. Pengertian Pengukuran Waktu

Pengukuran waktu (*time study*) pada dasarnya merupakan suatu usaha untuk menentukan lamanya waktu kerja yang dibutuhkan oleh seorang operator (yang terlatih dan *qualifield*) untuk menyelesaikan suatu pekerjaan yang spesifik, pada tingkat kecepatan kerja yang normal, serta dalam lingkungan kerja yang terbaik pada saat itu. Dengan demikian pengukuran waktu ini merupakan suatu proses kuantitatif, yang diarahkan untuk mendapatkan suatu kriteria yang objektif.

Pada awalnya, pengukuran waktu kerja banyak dimanfaatkan untuk perhitungan insentif (bonus) bagi pekerja. Namun demikian, dalam perkembangannya pengukuran waktu dapat dimanfaatkan lebih jauh untuk :

- Melakukan penjadwalan dan perencanaan kerja.
- Menentukan besar ongkos produksi.
- Menentukan jumlah kebutuhan operator, dan sebagainya.

2.3. Proses Pengukuran Waktu Kerja Menggunakan Metode Jam Henti

Sesuai dengan namanya, pengukuran waktu ini menggunakan jam henti sebagai alat utamanya. Cara ini cukup dikenal dan banyak digunakan karena kesederhanaan aturan yang dipakai.

2.3.1. Langkah-Langkah Sebelum Melakukan Pengukuran

Untuk mendapatkan hasil pengukuran yang baik, yaitu dapat dipertanggung jawabkan, maka banyak faktor yang harus diperhatikan agar pada akhirnya dapat diperoleh waktu yang pantas untuk pekerjaan yang diamati misalnya yang berhubungan dengan kondisi kerja, operator, cara pengukuran, jumlah pengukuran dan lain-lain. Sebagian dari hal tersebut dilakukan sebelum melakukan pengukuran.

Dibawah ini adalah langkah-langkah yang perlu diikuti agar maksud diatas tercapai.

1. Penetapan tujuan pengukuran

   Penetapan tujuan pengukuran harus ditentukan terlebih dahulu untuk memberikan kejelasan untuk apa pengukuran dilakukan. Penetapan tujuan akan mempengaruhi tingkat ketelitian dan tingkat keyakinan hasil pengukuran. Sebagai contoh, pengukuran waktu baku sebagai dasar penentuan upah perangsang memerlukan tingkat ketelitian dan tingkat keyakinan yang cukup tinggi karena menyangkut prestasi dan pendapatan buruh disamping keuntungan bagi perusahaan.

2. Melakukan penelitian pendahuluan

   Yang dicari dari pengukuran waktu adalah waktu yang pantas diberikan kepada pekerja untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. Waktu kerja yang pantas merupakan waktu kerja yang didapat dari kondisi kerja yang baik. Pengamatan/penelitian pendahuluan yang diperlukan untuk memastikan bahwa sistem kerja yang diamati sudah merupakan yang terbaik. Pengamatan pendahuluan juga diperlukan agar pada saat pengukuran dilakukan, pengamat tidak perlu susah payah untuk mencari informasi berkenaan dengan pekerjaan yang sedang diteliti.

3. Memilih operator

   Operator ynag dipilih untuk diukur waktu kerjanya yaitu operator yang berkemampuan normal (bukan orang yang berkemampuan tinggi atau rendah tapi yang kemampuannya rata-rata) dan dapat diajak bekerja sama. Bila pemilihan operator sulit dilakukan oleh peneliti maka pemilihan operator dapat ditentukan oleh kepala pabrik atau pejabat setempat yang telah mengenal baik pekerjaannya.

4. Melatih operator

   Melatih operator bila kondisi dan cara kerja yang dipakai tidak sama dengan yang biasa dijalankan operator. Sebelum melakukan pengukuran waktu kerja, operator harus sudah terbiasa dengan kondisi dan cara kerja yang telah ditetapkan (telah dibakukan). Waktu penyelesaian pekerjaan dapat didapat, berasal dari penyelesaian secara wajar dan bukan penyelesaian dari orang yang bekerja kaku dengan berbagai kesalahan.

5. Mengurai pekerjaan atas elemen-elemen pekerjaan

   Pekerjaan dipecah menjadi elemen-elemen pekerjaan, yang merupakan bagian dari pekerjan yang sedang diteliti. Elemen-elemen inilah yang akan diukur waktunya. Penguraian pekerjaan atas elemen-elemen bertujuan untuk :

   - Memperjelas catatan tentang cara kerja yang dibakukan.
   - Memungkinkan melakukan penyesuaian bagi setiap elemen karena keterampilan bekerjanya operator belum tentu sama untuk semua bagian dari gerakan-gerakan kerjanya.
   - Memudahkan mengamati terjadinya elemen yang tidak baku yang mungkin saja dilakukan pekerja.

   Pengukuran waktu kerja dengan cara menguraikan dulu pekerjaan atas elemennya bukan merupakan kemutlakan, hal ini tergantung kepentingan. Pengukuran mungkin saja tidak dilakukan pada elemen-elemennya tapi pada siklus pekerjaan. Pengukuran demikian disebut pengukuran keseluruhan. Pedoman penguraian pekerjaan atas elemennya :

   - Sesuai dengan ketelitian.
   - Jumlah dari semua elemen harus tepat sama dengan satu siklus pekerjaan yang bersangkutan.
   - Elemen yang satu hendaknya dipisahkan dari elemen lain secara jelas.

6. Menyiapkan alat-alat pengukuran

   Setelah lima langkah diatas dijalankan dengan baik, tibalah sekarang pada langkah terakhir sebelum melakukan pengukuran yaitu menyiapkan alat-alat yang diperlukan. Alat-alat ini terdiri dari : jam henti, lembaran-lembaran pengamatan, pena atau pensil, dan papan pengamatan.

2.3.2. Melakukan Pengukuran Waktu

Hal yang pertama yang dilakukan adalah pengukuran pendahuluan yaitu untuk mengetahui berapa kali pengukuran harus dilakukan untuk tingkat-tingkat ketelitian dan keyakinan yang diinginkan. Menentukan besarnya tingkat ketelitian dan tingkat keyakinan dilakukan pada saat menetapkan tujuan pengukuran.

Pengukuran pendahuluan tahap pertama dilakukan dengan melakukan beberapa buah pengukuran yang banyaknya ditentukan oleh pengukur. Biasanya sepuluh kali atau lebih. Setelah pengukuran tahap pertama dilakukan, tiga hal harus mengikutinya yaitu menguji keseragaman data, menghitung jumlah pengukuran yang diperlukan, dan bila jumlah belum mencukupi dilanjutkan dengan pengukuran pendahuluan tahap kedua dan seterusnya sampai pengukuran mencukupi tingkat ketelitian dan keyakinan yang dikehendaki.

Langkah-langkah dalam menentukan *Time Study* adalah sebagai berikut:

- Kelompokan data kedalam sub-grup dan tentukan harga rata-ratanya :
- Hitung rata-rata dari harga rata-rata sub-grup

$$\overline{\overline{X}} = \frac{\sum \overline{X}_i}{k}$$

dimana : X adalah harga rata-rata dari sub-grup ke-i

k adalah banyaknya sub-grup yang terbentuk

- Hitung standar deviasi sebenarnya dari waktu penyelesaian

$$\sigma = \frac{\sqrt{\sum (X_i - \overline{\overline{X}})^2}}{N-1}$$

dimana : N = jumlah pengamatan yang teleh dilakukan

X = waktu penyelesaian yang teramati selama pengukuran pendahuluan yang telah dilakukan

- Hitung standar deviasi dari distribusi harga rata-rata- sub-grup

$$\sigma\bar{x} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

dimana : n = besarnya sub-grup

- Menentukan batas kontrol atas dan batas kontrol bawah (BKA dan BKB)

$$BKA = \bar{\bar{x}} + 2\sigma\bar{x}$$

$$BKB = \bar{\bar{x}} - 2\sigma\bar{x}$$

Batas kontrol inilah yang dipergunakan untuk menguji keseragaman data dengan kriteria bila data dari sub-grup di plot dan ternyata keluar dari batas kontrol, maka data-data yang berada pada sub-grup yang bersangkutan tidak diikut sertakan dalam perhitungan. Sedangkan bila tidak ada sub-grup tersebut diikut sertakan dalam perhitungan waktu baku.

- Menghitung banyak pengukuran yang diperlukan (N')

Menghitung banyak pengukuran yang diperlukan, dimaksudkan untuk mengetahui apakah pengukuran pendahuluan yang telah dilakukan cukup atau tidak. Kecukupan itu dicapai apabila memenuhi syarat yaitu jumlah pengukuran pendahuluan yang telah dilakukan lebih besar atau sama dengan jumlah pengukuran yang diperlukan (N>=N') dan apabila yang terjadi (N=<N') maka pengukuran tahap dua harus dilakukan dengan menambah jumlah pengukuran minimal sebesar selisih antara jumlah pengukuran yang diperlukan dengan jumlah pengukuran pendahuluan (N' - N) adapun rumus yang dipergunakan adalah :

$$N' = \frac{\left[40\sqrt{N\sum X^2 - \left(\sum X\right)^2}\right]^2}{\sum X}$$

dimana : N = jumlah pengamatan yang telah dilakukan, dan rumus ini digunakan untuk tingkat ketelitian 5% dan tingkat keyakinan 95% (penurunan rumus ini dapat dilihat pada lampiran).

2.3.3. Tingkat Ketelitian Dan Tingkat Keyakinan, Pengujian Keseragaman Data

Berbicara tentang tingkat ketelitian, dan pengujian keseragaman data, sebenarnya adalah pembicaraan tentang pengertian statistik. Karenanya untuk memahami secara mendalam diperlukan beberapa pengetahuan statistik. Tetapi yang akan dikemukakan adalah pembahasan ke arah pengertian yang diperlukan dengan cara sederhana.

2.3.1. Tingkat Ketelitian Dan Tingkat Keyakinan

Yang dicari dalam melakukan pengukuran adalah waktu yang sebenarnya dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. Pengukuran yang ideal tentunya membutuhkan pengukuran yang sangat banyak (tak terhingga). Tetapi hal ini jelas tidak mungkin dilakukan hanya beberapa kali saja sudah tentu hasilnya sangat kasar (tidak mewakili). Sehingga yang diperlukan adalah jumlah pengukuran yang tidak membebankan waktu, tenaga, dan biaya yang besar, tetapi hasilnya dapat dipercaya. Tingkat ketelitian oleh pengukur setelah memutuskan tidak akan melakukan pengukuran yang sangat banyak. Tingkat ketelitian dan tingkat keyakinan akan berpengaruh terhadap pengujian kecukupan data.

Tingkat ketelitian menunjukan penyimpangan maksimum hasil pengukuran dari waktu penyelesaian sebenarnya yang biasa dinyatakan dalam persen. Sedangkan tingkat keyakinan menunjukan besarnya keyakinan pengukuran bahwa hasil yang diperoleh memenuhi syarat ketelitian tadi. Ini pun dinyatakan dalam persen. Sebagai contoh tingkat ketelitian 10% dan tingkat keyakinan 95% memberi arti

bahwa pengukur membolehkan rata-rata hasil pengukurannya menyimpang sejauh 10% dari rata-rata sebenarnya, dan kemungkinan berhasil mendapatkan kondisi seperti ini adalah 95%. Dengan kata lain pengukuran yang menyimpang lebih dari 10% hanya diperbolehkan terjadi dengan kemungkinan 100% - 95% = 5%.

Pengaruh tingkat ketelitian dan tingkat keyakinan dapat diduga secara intuitif, bahwa semakin tinggi tingkat ketelitian dan semakin besar tingkat keyakinan akan mengakibatkan semakin banyaknya pengukuran yang harus dilakukan.

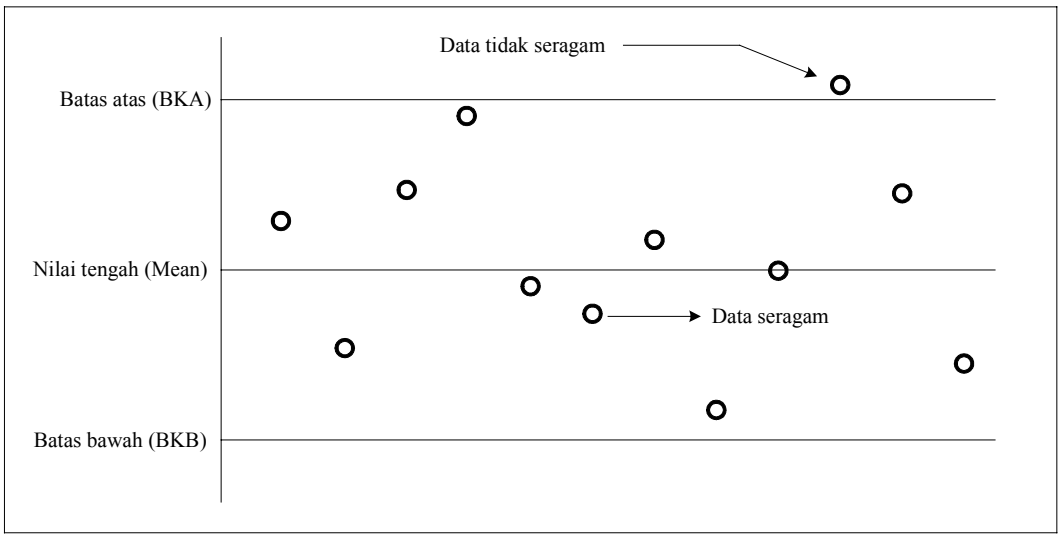
2.3.2. Pengujian Keseragaman Data

Pengujian keseragaman data adalah suatu pengujian yang berguna untuk memastikan bahwa data yang telah terkumpulkan berasal dari suatu sistem yang sama. Sebagai contoh pada suatu hari operator mungkin saja bekerja terlalu lamban karena malam harinya ia tidak tidur. Data yang terkumpul pada hari tersebut jelas akan berbeda cukup jauh dibandingkan dengan data hasil pengamatan pada hari-hari sebelumnya. Pengujian keseragaman data memungkinkan kita untuk memisahkan data yang memiliki karakteristik yang berbeda.

Untuk melakukan pengujian keseragaman data maka digunakan teori statistik mengenai peta kontrol. Batas-batas kontrol yang dibentuk dari data merupakan batas seragam tidaknya data. Data dikatakan seragam apabila data tersebut berada diantara batas kontrol atas (BKA) dan batas kontrol bawah (BKB). Dan sebaliknya data yang tidak seragam akan berada diluar kedua batas kontrol. Data yang tidak seragam biasanya disebabkan oleh data yang berasal dari sistem yang berbeda.

.

Contoh pengujian keseragaman data dapat dilihat pada peta kendali (*control chart*) berikut :



Gambar 2.2. Skema peta kendali

Dari ilustrasi diatas, nampak terdapat data yang tidak seragam. Dalam keadaan ini, data yang berada diluar batas kontrol (*out of control*) harus dihilangkan dan tidak dipergunakan dalam perhitungan selanjutnya. Akibatnya peta kendali harus direvisi dan dihitung ulang batas-batasnya.

2.3.4. Melakukan Perhitungan Waktu Baku

Jika pengukuran telah selesai, yaitu semua data yang didapat memiliki keseragaman yang dikehendaki, dan jumlahnya telah memenuhi tingkat ketelitian dan keyakinan yang diinginkan, maka selesailah kegiatan pengukuran waktu. Langkah selanjutnya adalah mengolah data tersebut sehingga memberikan waktu baku, caranya untuk mendapat waktu baku itu sebagai berikut:

- Menghitung waktu siklus rata-rata

$$Ws = \frac{\sum Xi}{N}$$

- Menghitung waktu normal

  $Wn = Ws \times p$

  Dimana P adalah faktor penyesuaian. Faktor ini diperhitungkan jika pengukur berpendapat bahwa pekerja bekerja tidak wajar, sehingga hasil perhitungan waktu perlu disesuaikan atau dinormalkan dulu untuk mendapatkan waktu siklus rata-rata yang wajar. Aturan pemberian faktor penyesuaian untuk menormalkan kerja para operator/pekerja :

  P = 1 ⇒ bila pekerja bekerja dengan wajar artinya waktu siklus rata-rata sudah normal.

  P < 1 ⇒ bila pekerja dianggap bekerja secara lambat.

  P > 1 ⇒ bila pekerja dianggap bekerja secara cepat.

- Menghitung waktu baku

  Wb = Wn + I

  Dimana I adalah *allowance* atau kelonggaran yang diberikan kepada pekerja untuk menyelesaikan pekerjaannya disamping waktu normal. Kelonggaran ini biasanya diberikan untuk hal-hal seperti kebutuhan pribadi, menghilangkan rasa *fatique*, dan gangguan-gangguan yang mungkin terjadi dan tak dapat dihindarkan oleh pekerja. Umumnya kelonggaran dinyatakan dalam persen dari waktu normal.

2.4. Penentuan Faktor Penyesuaiaan Dan Kelonggaran

Dalam melakukan pengukuran waktu kerja, seluruh data waktu siklus yang telah diolah, diubah berturut-turut menjadi waktu normal dan kemudian waktu baku. Untuk mengubah kedalam waktu normal (Wn), diberikan suatu faktor yang kemudian disebut sebagai faktor penyesuaian. Sedangkan untuk menghasilkan waktu baku (waktu standar), diperlukan adanya penambahan faktor kelonggaran.

Dengan demikian bahwa untuk mengukur berapa standar waktu yang dibutuhkan oleh seorang operator dalam menyelesaikan pekerjaannya, tidak cukup hanya

dilakukan dengan menghitung nilai rata-rata waktu siklus. Hal ini dapat dimengerti, mengingat bahwa ternyata terdapat banyak aspek yang masih harus diperhitungkan, karena aspek-aspek tersebut mempengaruhi lama tidaknya waktu penyelesaian suatu pekerjaan.

Hal yang harus diperhatikan bahwa waktu baku yang telah ditetapkan haruslah memilki sifat *fair* atau adil, sehingga disatu sisi hal ini akan menguntungkan pihak manajemen, namun disisi lain tidak memberatkan pekerja. Sifat adil ini, dalam jangka panjang, akan merupakan jembatan yang mempengaruhi kepentingan perusahaan serta kepentingan pekerja.

2.4.1. Faktor Penyesuaian

2.4.1. Pengertian Faktor Penyesuaiaan

Penyesuaian adalah suatu proses dimana pada saat melakukan pengukuran, pengamat mengukur dan membandingkan performansi (kecepatan) kerja operator terhadap konsep kecepatan kerja yang dimiliki oleh pengamat. Sifat dari pemberian faktor penyesuaian ini adalah '*judgement*' yang benar-benar berdasarkan kemampuan pengamat. Sifat ini tidak dihindarkan dalam melakukan perhitungan waktu normal. Unsur 'subyektif' pengamat akan masuk kedalam proses penentuan waktu normal tersebut.

Operator yang berbeda dapat menunjukan kecepatan kerja yang berbeda pula. Hal ini tidak jauh berbeda untuk jalan menempuh suatu jarak tertentu. Besarnya penilaian kita atas kenormalan banyak dipengaruhi oleh kemampuan kita dalam menguasai pekerjaan tersebut.

Semakin berpengalaman seorang pengukur maka semakin pekalah inderanya dalam melakukan penyesuaian. Konsep kerja yang normal yaitu jika seorang pekerja yang dianggap berpengalaman bekerja tanpa usaha-usaha yang berlebihan sepanjang hari kerja, menguasai cara kerja yang ditetapkan, dan menunjukan kesungguhan dalam menjalankan pekerjaan.

2.4.2. Cara Pemberian Penyesuaian

Pemberian penyesuaian dapat dilakukan dengan mengalihkan waktu siklus rata-rata dengan faktor penyesuaian (p). pemberian faktor penyesuaian ini dapat dilakukan dengan cara persentase, cara Shumard, Westinghouse, maupun cara obyektif.

- Metode Persentase

  Besarnya penyesuaian sepenuhnya ditentukan oleh pengamat. Cara ini adalah cara yang paling sederhana, dan melibatkan unsur subyektif pengamat. Namun demikian untuk yang terlatih, hal ini tidak menjadi masalah.

- Metode Shumard

  Cara ini bersifat lebih obyektif, karena penilaian penyesuaian didasarkan atas patokan-patokan tertentu. Patokan-patokan tersebut berupa kelas-kelas kecepatan kerja.

- Metode Westinghuose

  Metode ini membagi kecepatan kerja operator kedalam empat faktor yang mempengaruhinya, yaitu : *skill, effort, conditicns,* dan *consistency.* Pengamat kemudian mengamati kerja operator berdasarkan empat faktor tersebut, dan kemudian memberikan penilaian atas tiap kelompok faktor tersebut. tabel lengkap metoda ini dapat dilihat pada lampiran.

- Metode Objektif

  Pada metode ini operator pertama-tama dinilai kecepatan kerjanya oleh pengamat, tanpa memperhatikan tingkat kesulitan kerja. Penyesuaian dalam hal ini relatif subyektif, dan diberi nilai p1. langkah berikutnya, pengamat menentukan tingkat kesulitan kerja operator (tabel ada pada lampiran) dimana tingkat kesulitan kerja ini dibagi atas enam faktor. Pengamat menentukan nilai dari setiap faktor, dan kemudian menjumlahkannya (p2). Faktor penyesuaian keseluruhan merupakan perkalian dari p1 dan p2.

2.4.2. Faktor Kelonggaran

2.4.1. Pengertian Faktor Kelonggaran

Kelonggaran pada dasarnya adalah suatu faktor koreksi yang harus diberikan kepada waktu kerja operator, karena dalam melakukan pekerjaannya operator terganggu oleh hal-hal yang tidak diinginkan namun sifatnya alamiah. Sifat alamiah menyebabkan waktu kerja menjadi cenderung bertambah lama, karena 'gangguan-ganguan' ini muncul tidak dapat dihindarkan.

Kelonggaran secara umum dapat dibagi kedalam 3 jenis, yaitu : kelonggaran untuk kebutuhan pribadi, kelonggaran untuk menghilangkan kelelahan, serta kelonggaran untuk hambatan-hambatan yang tidak dapat dihindarkan.

- Kelonggaran untuk kebutuhan pribadi

  Beberapa aktivitas yang termasuk kedalam kebutuhan kelonggaran untuk kebutuhan pribadi, antara lain : minum untuk menghilangkan rasa haus, kekamar kecil, bercakap-cakap dengan teman untuk menghilangkan kejenuhan kerja, dan lain sebagainya. Aktivitas-aktivitas ini sifatnya alamiah dan mutlak. Seseorang tidak dapat diharapkan untuk minum selama bekerja, atau tidak pergi kekamar kecil pada saat bekerja. Dengan demikian tuntutan ini sifatnya wajar sepanjang dilakukan dalam batas-batas yang seperlunya.

- Kelonggaran untuk menghilangkan kelelahan

  Dalam mendesain tempat dan cara kerja, kadang-kadang terdapat hal yang terlewatkan, sehingga hal ini mendorong pekerja cepat merasa lelah. Untuk itu pekerja harus diberi kesempatan istirahat sekedarnya, bahkan bila perlu pergi keluar ruangan kerja untuk menghilangkan kelelahan. Hal ini adalah alamiah dan wajar untuk diberikan, mengingat bahwa kelelahan yang berlangsung terus menerus tanpa dikompensasi oleh istirahat, akan menyebabkan turunnya kualitas maupun kuantitas kerja.

- Kelonggaran untuk hambatan-hambatan yang tidak dapat dihindarkan

  Dalam melaksanakan pekerjaannya, pekerja tidak lepas dari hambatan-hambatan yang datang pada saat pekerja tengah melakukan pekerjaannya. Hambatan ini dapat berupa ngobrol, merokok, membaca koran, dan sebagainya. Untuk hambatan jenis ini, maka upaya yang harus dilakukan adalah menghilangkan '*delay*' tersebut dengan cara melakukan perbaikan kerja. Namun demikian, ada hambatan lain yang benar-benar diluar kendali pekerja. Antara lain dapat berupa :

  - Menerima perintah kerja dari pengawas.
  - Listrik padam.
  - Peralatan rusak.
  - Menerima telepon.
  - Serta gangguan-gangguan kerja lainnya.

Besarnya hambatan-hambatan tersebut bervariasi dari satu pekerjaan ke pekerjaan yang lain. Untuk itu, besarnya nilai kelonggaran pun akan berbeda-beda.

2.4.2. Cara Pemberian Kelonggaran

Pemberian faktor kelonggaran dapat dilakukan dengan menggunakan formulasi sebagai mana dijelaskan diatas. Nilai kelonggaran umumnya dinyatakan dalam persentase. Besar nilai ini dapat dilihat pada lampiran.

Pemberian kelonggaran umumnya merupakan hal yang harus didiskusikan antara pihak manajemen dan pekerja. Kesepakatan akan besarnya nilai kelonggaran, akan mendorong disepakatinya waktu standar kerja.

2.5. Peta Proses Operasi

Peta proses operasi merupakan bagian dari peta kerja (peta kerja keseluruhan) yaitu suatu peta yang digunakan untuk menggambarkan kegiatan kerja secara sistematis dan jelas.

Kegunaan lain dari peta kerja yaitu digunakan sebagai alat untuk menganalisis kegiatan kerja secara keseluruhan. Analisis tersebut pada mulanya dilakukan dengan cara melihat kondisi proses perakitan keseluruhan yang sedang berjalan, kemudian mencoba berusaha untuk memperbaiki stasiun kerja. Untuk memudahkan penyampaian informasi kegiatan perakitan, maka setiap kegiatan yang ada (sedang berlangsung) digambarkan kedalam suatu peta kegiatan yang dikenal dengan nama peta proses operasi (*operation process chart*).

Peta proses operasi adalah suatu diagram yang menggambarkan langkah-langkah proses secara terperinci yang dialami oleh suatu material mulai dari bahan mentah hingga menjadi produk jadi atau setengah jadi atau mulai dari rencana perakitan mesin sampai mesin tersebut selesai dirakit. Informasi yang dapat diperoleh dari peta proses operasi yaitu lama waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan rakitan sebuah mesin.

Waktu penyelesaian perakitan sebuah produk diperoleh dengan cara menjumlahkan waktu baku (diperoleh dari hasil pengukuran waktu kerja) yang ada pada setiap simbol peta proses operasi.

2.5.1. Simbol-Simbol Yang Digunakan Dalam Peta Proses Operasi

Dalam tahun 1947, *American Society of Mechanical Engineers* (ASME) membuat standar simbol-simbol yang terdiri dari 5 macam lambang. Simbol ini merupakan modifikasi (penyederhanaan) dari simbol yang telah digunakan oleh Gilbert. Adapun lambang tersebut adalah :

 Operasi

Kegiatan ini diberi lambang bulat dimana kegiatan operasi terjadi bila benda kerja mengalami perubahan fisik atau kimiawi. Mengambil informasi maupun memberikan informasi pada suatu keadaan termasuk operasi.



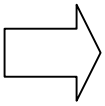
Pemeriksaan

Kegiatan yang akan di lambangkan dengan sebuah huruf “P” di mana kegiatan pemeriksaan bila benda kerja atau peralatan mengalami pemeriksaan maupun kuantitas, juga digunakan bila melakukan perbandingan standar.



Penyimpanan

Proses penyimpanan terjadi apabila benda kerja disimpan untuk jangka waktu yang cukup lama. Jika benda kerja akan diambil kembali, biasanya memerlukan suatu prosedur perizinan tertentu. Prosedur perizinan dan lamanya waktu adalah dua hal yang yang membedakan antara kegiatan menunggu dan menyimpan.



Transportasi

Suatu kegiatan transportasi terjadi apabila benda kerja, pekerja atau perlengkapan mengalami perpindahan tempat yang bukan merupakan bagian dari suatu operasi.



Menunggu

Proses menunggu terjadi apabila benda kerja, pekerja atau perlengkapan tidak mengalami kegiatan apa-apa selain menunggu (biasanya sebentar).

Selain kelima lambang standar diatas, kita bisa menggunakan lambang lain apabila merasa perlu untuk mencatat suatu aktivitas yang memang terjadi selama proses berlangsung dan tidak terungkapkan oleh 5 lambang standar. Lambang tersebut adalah :



Aktivitas gabungan

Kegiatan ini terjadi bila ada kegiatan operasi dan pemeriksaan dilakukan bersamaan atau di lakukan pada satu tempat kerja.

Dalam pembuatan peta proses operasi lambang yang digunakan hanyalah kegiatan-kegiatan operasi dan pemeriksaan saja, kadang-kadang pada akhir proses dicatat tentang penyimpanan.

2.5.2. Kegunaan Peta Proses Operasi

Dengan adanya informasi-informasi yang dicatat melalui peta proses operasi, kita bisa memperoleh banyak manfaat misalnya :

- Sebagai sarana untuk menguraikan secara singkat jelas dan sistematis, tahapan-tahapan yang harus dilalui oleh masing-masing komponen benda kerja secara simbolis.
- Sebagai alat analisis peramalan kebutuhan mesin atau peralatan kerja juga kebutuhan akan bahan baku.
- Dapat digunakan sebagai alat perhitungan efisiensi bagi masing-masing simbol aktivitas.
- Sebagai alat analisis perbaikan metode kerja dan latihan bagi tenaga kerja.
- Informasi yang diperlukan untuk menyusun OPC antara lain adalah :
- Menyusun benda kerja yang akan dibuat atau gambar teknik yang dibuat *designer*.
- Menguraikan menjadi elemen-elemen operasi penyusunan.
- Analisis tahapan pengerjaan.
- Bahan baku yang digunakan berikut dimensinya.
- Peralatan atau mesin yang digunakan.
- Waktu penyelesaian masing-masing aktivitas
- Persentase material yang terbuang.
- Ringkasan aktivitas.

2.5.3. Prinsip-Prinsip Pembuatan Peta Proses Operasi

Untuk menggambarkan peta proses operasi dengan baik, ada beberapa prinsip yang harus diikuti, yaitu :

- Tahap pertama mulai dengan membuat kepala peta proses yang terdiri dari : nama objek, nama pembuat peta, tanggal dipetakan, cara lama atau cara sekarang, nomor peta, dan nomor gambar.
- Material yang akan diproses diletakan diatas garis horizontal, yang menunjukan bahwa material tersebut masuk kedalam proses.
- Lambang-lambang ditempatkan dalam arah vertikal, yang menunjukan terjadinya perubahan proses.
- Penomoran terhadap suatu kegiatan operasi diberikan secara berurutan sesuai dengan urutan operasi yang dibutuhkan untuk pembuatan produk tersebut atau sesuai dengan proses yang terjadi.
- Penomoran terhadap suatu kegiatan pemeriksaan diberikan secara tersendiri dan prinsipnya sama dengan penomoran untuk kegiatan operasi.
- Agar diperoleh gambar peta proses operasi yang baik, produk yang biasanya paling banyak memerlukan operasi, harus dipetakan terlebih dahulu yaitu dengan garis vertikal disebelah kanan halaman kertas.
- Setelah proses digambarkan dengan lengkap, pada akhir halaman catat ringkasannya, seperti : jumlah operasi, jumlah pemeriksaan, dan jumlah waktu yang dibutuhkan.

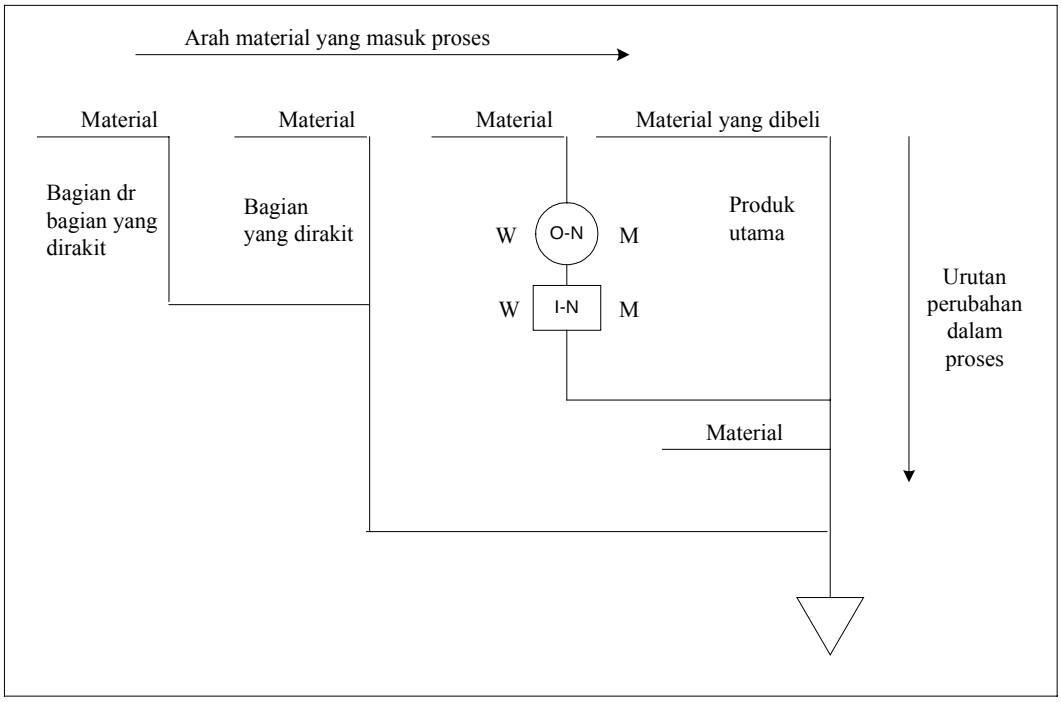
Secara sketsa, prinsip pembuatan peta proses operasi dapat dilihat pada gambar 2.3. dengan keterangan :

W = waktu yang dibutuhkan untuk suatu operasi atau pemeriksaan.

O-N = nomor urut untuk kegiatan operasi tersebut.

I-N = nomor urut untuk kegiatan pemeriksaan.

M = menunjukan mesin atau tempat dimana kegiatan berada.



Gambar 2.3. Prinsip pembuatan peta proses operasi

2.6. Dasar *Line Balancing*

Lintas produksi biasanya terdiri dari sederetan area kerja yang dinamakan stasiun kerja, dimana setiap stasiun kerja ditangani oleh seorang operator dan kemungkinan memerlukan berbagai macam peralatan. Masing-masing operator mengerjakan elemen kerja apabila unit produk melewati stasiun kerjanya. Jadi dalam proses pengerjan sebuah produk, semua atau hampir semua stasiun kerja terlibat dan benda kerja yang menjalani pekerjaan akan bertambah komplit pada setiap stasiun.

Salah satu tujuan dasar dalam menyusun lintas produksi, yang dikenal dengan nama *line balancing* adalah untuk membentuk atau menyeimbangkan beban yang dialokasikan pada setiap stasiun kerja. Tanpa keseimbangan seperti ini, maka akan terjadi sejumlah ketidak efisiensian karena beberapa stasiun kerja akan mempunyai beban kerja yang lebih banyak dari yang lainnya. Hal ini akan berpengaruh terhadap produktivitas kerja.

Dalam suatu perusahaan yang mempunyai tipe produksi masal yang melibatkan sejumlah besar komponen yang harus dirakit, perencanaan produksi memegang peranan penting dalam pembuatan penjadwalan terutama dalam pengaturan operasi-operasi penugasan kerja yang harus dilakukan.

Bila pengaturan dan perencanaan tidak dapat, maka stasiun kerja dilintas perakitan mempunyai kecepatan produksi yang berbeda. Hal ini akan mengakibatkan pelintasan perakitan tersebut tidak efisien, karena terjadi penumpukan material atau produk setengah jadi diantara stasiun kerja yang tidak berimbang kecepatan produksinya. Akibat sampingan lainnya adalah kompensasi ongkos-ongkos yang hilang serta akibat psikologis yang negatif bagi pekerja.

Persoalan keseimbangan lintas perakitan bermula dari adanya kombinasi penugasan kerja kepada operator atau grup operator yang menempati tempat kerja tertentu. Area penugasan kerja yang berbeda akan menyebabkan pembedaan dalam sejumlah waktu yang tidak produktif dan variasi jumlah pekerja yang dibutuhkan untuk menghasilkan *out put* produksi tertentu didalam suatu lintas perakitan, penyeimbangan operasi atau stasiun kerja sesuai kecepatan produksi yang diinginkan.

Pada umumnya, merencanakan suatu keseimbangan didalam sebuah lintas perakitan meliputi usaha yang bertujuan untuk mencapai suatu kapasitas yang optimal, dimana tidak terjadi penghamburan fasilitas. Tujuan tersebut dapat tercapai apabila:

1. Lintas perakitan bersifat seimbang, dengan stasiun mendapat tugas yang sama nilainya diukur dengan waktu.
2. Stasiun-stasiun kerja berjumlah minimum.
3. Jumlah waktu menganggur disetiap stasiun kerja sepanjang lintas perakitan minimum

2.6.1. Pendefinisian Masalah *Line Balancing*

Masalah *line balancing* timbul dari produk masa, dimana tugas yang akan dilakukan dalam proses produksi harus diatur seemikian rupa sehingga batas kerja yang diterima stasiun kerja adalah sama. Penyeimbang juga berguna untuk penentuan jumlah pekerja yang ditimbulkan untuk tingkat produksi tertentu atau bagaimana memaksimumkan tingkat produksi.

Dalam lintas produksi sebuah produk, biasanya terdapat sejumlah k elemen kerja. Untuk masing-masing elemen kerja dibutuhkan waktu proses selama tk (k = 1, 2, 3, …, k) dan total waktu yang dibutuhkan sebuak produk adalah :

$$\sum_{k=1}^{k} tk$$

Notasi k adalah elemen kerja yang dibatasi oleh hubungan *precedence* yang biasanya ditunjukan pada *diagram precedence* produk tersebut. Elemen kerja i merupakan *predecessor* dari elemen kerja j. jika proses penyelesaian menghendaki elemen kerja i terlebih dahulu dari elemen kerja j.

2.6.2. Kendala Utama *Line Balancing*

Dalam lintasan produksi pada umumnya terdapat suatu kondisi baru yang biasanya muncul. Pertama tidak ada keterkaitan dari komponen-komponen dalam proses pengerjaannya. Jadi setiap komponen mempunyai kesempatan untuk dilaksanakan pertama kali. Dengan kata lain tidak ada *precedence* untuk setiap benda kerja. Batasan praktisnya hanya ada satu dari komponen-komponen ini yang akan dikerjakan pertama kali dan disini dibutuhkan prosedur penyelesaian untuk menentukan prioritas. Kedua adalah apabila satu komponen telah dipilih untuk dirakit, maka urutan merakit komponen lain akan dimulai. Disini dinyatakan batasan *precedence* untuk pengerjaan komponen-komponen.

2.7. Kriteria Pembuatan *Line Balancing*

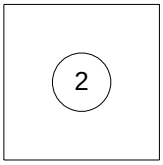
2.7.1. Precedence Diagram

Pada dasarnya pembuatan *precedence diagram* pada lintasan produk identik dengan analisis jaringan, baik untuk simbol yang digunakan maupun aturan dalam pembuatannya.

Dalam membuat *diagram precedence* terdapat dua buah simbol dasar yang sering digunakan yaitu :

- Simbol elemen

  Simbol ini merupakan suatu lingkaran yang memberikan identitas terhadap suatu aktvitas produksi dengan mencantumkan nomor kegiatan elemen di dalam lingkaran tersebut.



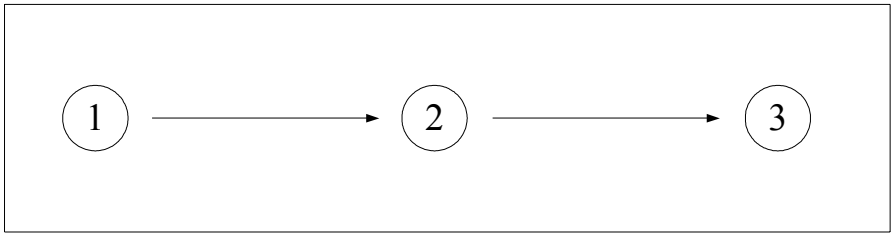
Gambar 2.4. Simbol elemen

- Hubungan antar simbol

  Merupakan suatu keterkaitan yang ditunjukan dengan arah anak panah antara simbol elemen satu dengan elemen yang lainnya. Aktivitas *diagram precedence* ditunjukan oleh simbol anak panah, tali (ekor anak panah) menunjukan awal dari suatu kegiatan, dan *head* (kepala anak panah) menunjukan akhir dari suatu kegiatan. Terdapat dua buah bentuk hubungan didalam pembuatan *diagram precedence* ini, yaitu :

  - *Ordered relationship*

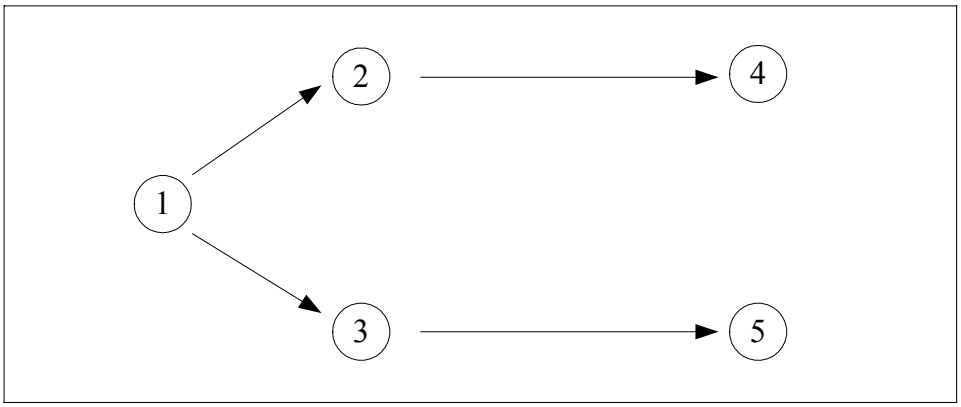
    Menunjukan adanya ketergantungan aktivitas kerja. Bila untuk memulai suatu kegiatan harus menunggu kegiatan lain selesai.



Gambar 2.4. *Ordered relationship*

- *Unordered relationship*

  Menggambarkan dua buah kegiatan atau untuk memulai suatu kegiatan tidak perlu menunggu kegiatan lain selesai dan kegiatan mulai.



Gambar 2.5. *Unordered relationship*

Setelah *precedence diagram* dibuat sesuai dengan ketentuan dan operasi produk yang terjadi, untuk menempatkan lamanya waktu proses elemen tersebut, dapat ditulis pada bagian kanan atas lingkaran.

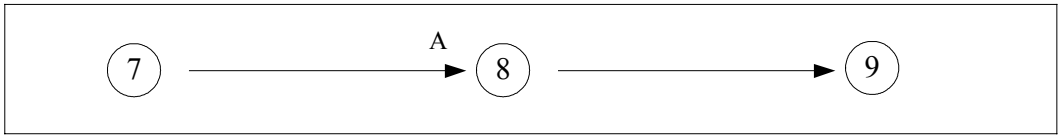


Gambar 2.6. Penempatan waktu operasi

Selain itu untuk mendapatkan suatu notasi didalam *precedence diagram* terdapat ketentuan sebagai berikut :

- *Positional Restrctions*

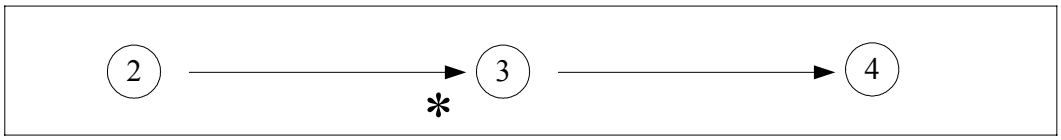
  Pada bagian ini dijelaskan mengenai posisi seorang operator terhadap elemen kerjanya. Dalam penulisan pada *precedence diagram*, operator berada pada posisi sebelah atas kepala anak panah. Hal ini dimaksudkan untuk membedakan dengan jumlah waktu operasi suatu elemen.



Gambar 2.7. *Positional restrctions*

- *Fixed Facility Restictions*

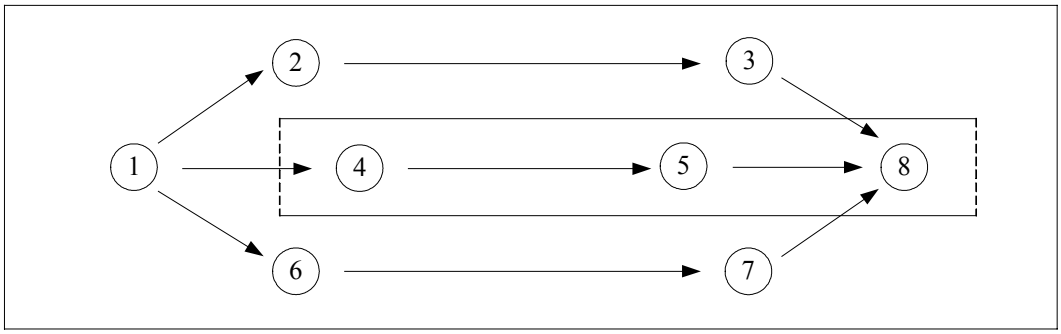
  Dalam suatu *precedence diagram* terdapat suatu operasi yang memiliki fasilitas tetap pada suatu lintasan dan memiliki posisi yang *fixed*. Artinya posisi tersebut tidak dapat dipindahkan atau tidak dapat mendahului operasi sebelumnya. Untuk menggambarkan posisi seperti ini dapat ditandai dengan menggunakan tanda (*) pada operasi yang memiliki posisi *fixed* tersebut dibagian bawah lingkaran elemen.



Gambar 2.8. *Fixed facility restictions*

- *Closely Related Flements*

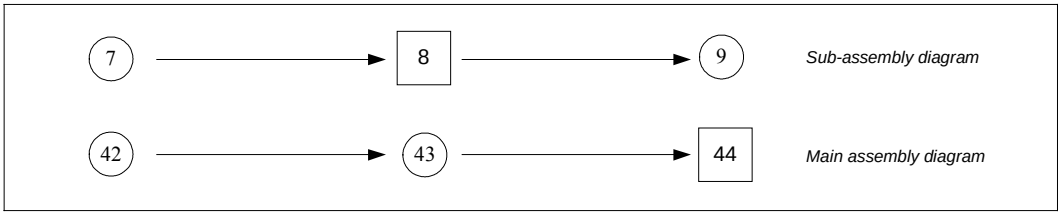
  Dalam beberapa pembuatan produk, kemungkinan besar elemen-elemen terbawa keluar stasiun kerja dalam suatu operasi kmponen utama. Untuk itu menandakan komponen utama ini dapat digambarkan dengan menggunakan *enclosing* pada elemen-elemen dalam satu lintasan.



Gambar 2.9. *Closely related flements*

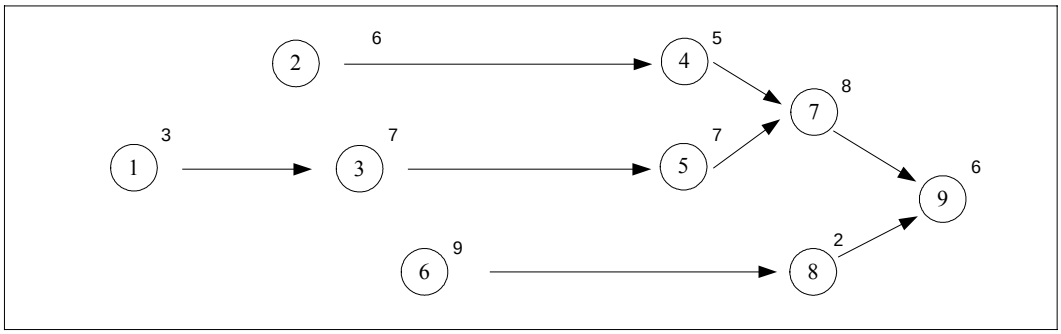
- *Common Flement*

  Kondisi elemen-elemen dalam suatu operasi berada pada dua buah alternatif, yaitu pada lintasan *sub-assembling* atau pada *main assembling.*



Gambar 2.10. *Common flement*

Untuk lebih jelasnya contoh *precedence diagram* adalah sebagai berikut :



Gambar 2.11. Skema *precedence diagram*

2.7.2. Pembuatan *Matriks Precedence*

Setelah kita membuat *precedence diagram*, untuk melihat hubungan antara elemen satu dengan elemen yang lainnya maka dibuatlah *matriks precedence*.

Hubungan tersebut dituangkan dalam bentuk angka, yaitu angka nol (1), satu (1), dan negatif satu (-1). Ukuran dari *matriks* tersebut, ditentukan oleh jumlah nomor elemen yang terdapat didalam *diagram precedence*, baik untuk jumlah baris maupun jumlah kolomnya. Hubungan *precedence* bernilai satu (1) diberikan jika elemen yang akan dihubungkan dikerjakan sebelum elemen yang akan dihubungkan dengannya, nilai nol (0) apabila tidak tedapat hubungan antara elemen satu dengan elemen lainnya, dan nilai negatif satu (-1) diberikan jika elemen yang telah dihubungkan tersebut mendahului elemen sebelumya, penggunaan nilai ini merupakan kebalikan dari nilai satu (1). Dibawah ini merupakan contoh pembuatan *matriks precedence* yang diambil dari contoh pembuatan *precedence diagram* pada gambar 2.11.

Tabel 2.1. Contoh pembuatan *matriks precedence*

Operasi pendahulu	operasi lanjutan								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0	0	1	0	1	0	1	0	1
2	0	0	0	1	0	0	1	0	1
3	-1	0	0	0	1	0	1	0	1
4	0	-1	0	0	0	0	1	0	1
5	-1	0	-1	0	0	0	1	0	1
6	0	0	0	0	0	0	0	0	1
7	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	1
8	0	0	0	0	0	0	-1	0	1
9	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0

2.7.3. Penentuan Waktu Siklus

Waktu yang dihubungkan untuk menyelesaikan pekerjaan pada masing-masing stasiun kerja biasanya disebut *services time* atau *station time*. Sedangkan waktu yang tersedia pada masing-masing stasiun kerja disebut waktu siklus. Waktu siklus biasanya sama dengan waktu stasiun kerja paling besar.

Untuk menentukan nilai waktu siklus dalam suatu proses produksi, dapat dilakukan dengan membandingkan antara kapasitas produksi dan periode waktu yang dibutuhkan.

Maka secara matematis waktu siklus dapat diuraikan sebagai berikut :

$$Ws = \frac{T}{Q}$$

dimana : T = waktu yang tersedia

Q = jumlah produksi yang dibutuhlan

2.7.4. Perhitungan Matematis Dalam *Line Balancing*

Didalam pemekaian metode *line balancing* terdapat beberapa perhitungan yang umum digunakan oleh metode-metode *line balancing* yang ada. Secara matematis perhitungan tersebut dapat diuraikan sebagai berikut :

- Perhitungan presentasi efisiensi kerja

  Bertujuan untuk mengetahui berapa besar persentasi efisiensi kerja pada stasiun tertentu.

  $$\frac{Wi}{Ws} \times 100\%$$

  dimana : Wi = waktu sebenarnya pada stasiun ke-I

  Ws = waktu siklus

  i = 1, 2, 3, …, n

- Efisiensi lintasan

  Untuk mengukur efektivitas *output* terhadap *input* yang diberikan didasarkan atas waktu.

  $$\frac{\sum_{i=1}^{n} Wi}{n \times Ws} \times 100\%$$

  dimana n = jumlah stasiun kerja

- Waktu mengganggur untuk setiap stasiun

  Untuk menunjukan berapa jumlah waktu yang tidak digunakan dari waktu yang tersedia oleh operator.

  - Waktu mengganggur (*idle time),* menunjukan lamanya waktu yang tidak digunakan oleh masing-masing stasiun.

- Rata-rata waktu menganggur, menunjukan berapa rata-rata waktu yang tidak digunakan oleh masing-masing stasiun.

$$\frac{\sum_{i=1}^{n}(Ws - Wi)}{n}$$

- *Presentase idle time* untuk setiap stasiun.

$$\frac{\text{idle time}}{Ws} \times 100\%$$

o Keseimbangan waktu senggang, memberikan gambaran mengenai apakah pada pembuatan produk tersebut telah tercapai keseimbangan yang baik

$$\frac{n \cdot Ws - \sum_{i=1}^{n} Wi}{n \cdot Ws} \times 100\%$$

Perhitungan-perhitungan yang dilakukan dengan menggunakan rumus-rumus tersebut diatas merupakan kriteria untuk mengukur performansi keseimbangan lintasan suatu produk.

2.8. Metode *Line Balancing*

Line balancing adalah merupakan suatu kondisi operasi produksi yang saling berinteraksi antara satu operasi dengan operasi yang lainnya dan mempunyai waktu penyelesaian atau waktu siklus (*cycle time*) yang sama atau mendekati kesamaan, sehingga diharapkan proses penyelesaian produk dari suatu operasi ke operasi selanjutnya berjalan dengan kecepatan yang tetap dan sama.

2.8.1. Metode *Heuristic*

2.8.1.1. Metode *Largest Candidate Rule*

Langkah-langkah yang dilakukan untuk metode *Langest Candidate Rule* (LCR) adalah sebagai berikut :

1. Membuat data seluruh elemen yang terdiri dari elemen kerja, waktu setiap elemen, dan aktivitas elemen yang mendahuluinya. Penempatan waktu elemen

tersebut mengikuti aturan bahwa elemen yang memiliki waktu proses tertinggi ditempatkan pada bagian atas, kemudian waktu elemen lainnya mengikuti.

2. Membuat tabel stasiun kerja berdasarkan informasi dari tahap 1 dengan memperhatikan waktu siklus yang telah ada, dan *precedence diagram*. Dari hasil tahapan perhitungan diatas, maka dapat digambarkan urutan penyusunan stasiun kerjanya.

2.8.1.2. Metode Hegalson dan Birnie/*Ranked Positional Weight*

Ciri khas penggunaan metode *region approach* yaitu adanya pengelompokan *precedence diagram* kedalam region-region tertentu.

Setelah pengelompokan *precedence diagram* kedalam region-region tertentu, langkah selanjutnya menggabungkan elemen kerja kedalam region *precedence* yang paling kiri dengan berbagai macam cara sehingga diperoleh hasil gabungan yang terbaik yaitu memiliki jumlah waktu gabungan yang hampir sama atau sama dengan waktu siklus yang ada. Bila masih ada elemen kerja yang belum tergabung dan waktunya lebih kecil dari waktu siklus, masukan elemen kerja tersebut kedalam salah satu region yang ada, asalkan sesuai dengan *precedence diagram* serta jumlahnya tidak melebihi dari waktu siklus yang telah ditetapkan. Penggabungan elemen kerja terus berlanjut sampai semua elemen kerja tergabung kedalam stasiun kerja, dan jumlah waktu yang ada untuk setiap stasiunnya hampir sama atau sama dengan waktu siklus.

2.8.1.3. Metode Kilbridge dan Wester/*Region Approach*

Metode *Region Approach* (RPW) merupakan kombinasi dari kedua metode sebelumnya. Ciri khas dari metode ini yaitu adanya pembobotan dari nilai setiap elemen kerja.

Tahapan penggunaan metode ini adalah :

1. Melakukan pembobotan pada setiap elemen kerja dengan cara menjumlahkan waktu pengerjaan elemen tersebut dengan waktu pengerjaan elemen lain yang mengikuti berdasarkan urutan *precedence diagram* yang ada.

2. Membuat daftar elemen kerja kedalam sebuah tabel berdasarkan *ranked position weight.* Tempatkan bobot tertinggi pada posisi pertama, kemudian yang lain mengikuti sesuai dengan bobot masing-masing elemen kerja.

3. Menempatkan elemen kerja kedalam stasiun kerja yang memilki bobot paling tinggi ditempatkan pada posisi stasiun kerja pertama. Penggabungan elemen kerja diusahakan sama atau hampir sama dengan waktu siklus yang ada, dan jangan sampai melebihi waktu siklus yang telah ditetapkan.

2.8.2. Metode *Analistic/Mathematic*

- Metode *Branch and Bound*

2.8.3. Metode Simulasi

Metode ini dikembangkan di *Chrysler Coorporation* dan dipersentasikan oleh Arcus pada tahun 1966.

- CALB (*Computer Assembly Line Balancing or Computer Aided Line Balancing*) Metode ini dikembangkan oleh *Advanced Manufacturing Methods* (Program AMM) dari IIT *Reseach Institute* pada tahun 1968.

  CALB dapat digunakan untuk metode lintasan tunggal dan model lintasan campuran.

- ALPACA (*Assembly Line Planning and Control Activity*)

  Metode ini dikembangkan oleh *General Mo*tors pada tahun 1968 diimplementasikan.

2.9. Pengertian Upah

Banyak para ahli yang telah merumuskan pengertian upah, dan pada prinsipnya rumus-rumusan tersebut mengartikan sebagai suatu imbalan yang diperoleh pekerja dari majikannya atas prestasi yang telah mereka berikan berdasarkan perjanjian kerja. Sedang upah minimum dapat diartikan sebagai imbalan yang paling sedikit yang berhak diterima oleh rata-rata pekerja untuk penggunaan tenaganya.

Ada beberapa faktor penting yang mempengaruhi tinggi rendahnya tingkat upah, antara lain (Moekijat : 14) :

1. Penawaran dan permintaan tenaga kerja.
   Meskipun hukun ekonomi tidak dapat diterapkan secara mutlak dalam masalah tenaga kerja, tetapi tidak bisa diingkari bahwa hukum penawaran dan permintaan tetap mempengaruhi, untuk menjaga pekerjaan yang membutuhkan *skill* tinggi dan jumlah tenaga kerjanya langka, maka upah cenderung tinggi, sedangkan untuk jabatan-jabatan yang mempunyai penawaran melimpah, upah cenderung menurun.

2. Organisasi buruh.
   Ada, tidaknya atau kuat lemahnya organisasi buruh akan ikut mempengaruhi terbentuknya tingkat upah.

3. Kemampuan perusahaan untuk membayar.
   Keadaan perusahaan atau jumlah dana yang tersedia mempengaruhi tinggi rendahnya upah.

4. Biaya hidup.
   Di suatu tempat dimana biaya hidup relatif tinggi, upah juga cenderung tinggi.

5. Pemerintah.

   Pemerintah dengan peraturan-peraturannya juga mempengaruhi tinggi rendahnya upah.

6. Produktivitas.

   Upah sebenarnya merupakan imbalan atas prestasinya, seharusnya semakin besar pula upah yang diterimanya. Prestasi dalam hal ini dinyatakan dengan produktivitas, yang menjadi masalah adalah belum adanya kesepakatan dalam menghitung produktivitas sebagai dasar pemberian upah perangsang (insentif).

2.10. Klasifikasi Upah

Para pekerja menerima upah baik dari sumber finansial, maupun non finansial. Unsur-unsur finansial dapat digambarkan dengan jelas, dapat diukur dan dapat dianalisa serta merupakan bagian terbesar dari pendapatan para pekerja. Sebaliknya, pendapatan non finansial, walaupun tidak dapat dianalisa dengan jelas, juga berpengaruh bagi diri pekerja.

Adapun pendapatan finansial terdiri dari (Agus : 9) :

1. Gaji atau upah

   Gaji atau upah merupakan bagian terbesar dari pendapatan, yang diperoleh oleh pekerja berdasarkan hasil evaluasi perusahaan terhadap hasil pekerjaannya. Gaji atau upah juga disebut sebagai elemen dasar pemberian upah.

2. Bonus

   Bonus merupakan pendapatan tambahan dan kesempatan pekerja untuk memperoleh pendapatan diatas rata-rata. Bonus dibayarkan sekaligus, sehingga memungkinkan para pekerja dapat membeli kebutuhannya. Bagi perusahaan, bonus merupakan ongkos variabel untuk memotivasi para pekerja untuk mencapai tujuan jangka pendek.

3. Pendapatan jangka panjang

   Pendapatan jangka panjang ini merupakan pendapatan tambahan bagi pekerja yang berguna untk memotivasi para pekerja agar mencapai tujuan jangka panjang, terutama untuk pekerja golongan tinggi. Bagi perusahaan, pendapatan jangka panjang merupakan ongkos variabel.

4. Tunjangan

   Tunjangan merupakan perlindungan ekonomi bagi para pekerja terhadap resiko-resiko yang dialaminya, seperti kematian, ketidak mampuan bekerja atau sakit. Bagi perusahaan tunjangan merupakan metode dalam memberikan tanggung jawab sosial.

5. Bantuan fasilitas

   Bantuan fasilitas merupakan bantuan perusahaan dalam memanfaatkan fasilitas perusahaan, seperti pembelian-pembelian dengan harga rendah atau tanpa pajak, pembelian dengan cicilan dan lain-lain. Bagi perusahaan, bantuan fasilitas marupakan program-program pelengkap dan untuk menunjukan sikap baik pada pekerja.

Pendapatan non finansial merupakan bentuk pendapatan pekerja yang diterima dalam bentuk uang dan tidak meliputi ongkos-ongkos. Pendapatan non finansial terdiri dari (Agus : 10) :

1. Lingkungan perusahaan

   Lingkungan perusahaan mempengaruhi bentuk penggajian di perusahaan, karena keadaan perusahaan dapat dilihat dari tingkat sosialnya.

2. Lingkungan kerja

   Lingkungan kerja yang baik dapat menambah kesuksesan dalam usaha. Lingkungan kerja dapat mempengaruhi hasil pekerjaan dengan menambahkan peralatan khusus yang membuat pekerjaan lebih mudah, ruang kerja yang sesuai, kebersihan, tata letak serta dekorasi yang menarik, tersedianya pusat

pembelanjaan, fasilitas transportasi, juga gaya manajemen perusahaan, keadilan dalam menerima keluhan dan sebagainya. Lingkungan kerja yang baik dapat meningkatkan produktivitas, karena kepuasan pekerja dapat terpenuhi.

3. Pendapatan yang tidak dikenai pajak

   Pendapatan ini biasanya berbentuk subsidi dari perusahaan, fasilitas rekreasi, olah raga, penggantian biaya perjalanan, penggunaan mobil perusahaan dan sebagainya. Bagi perusahaan pendapatan ini sudah diperhitungkan sebagai fasilitas bagi pekerjanya.

4. Pendapatan yang meningkatkan hasil kerja

   Pendapatan ini menolong pekerja untuk bekerja lebih efisien, meringankan beban, dan untuk mengembangkan karir. Pendapatan ini biasanya berbentuk : pendidikan, latihan dan segala kegiatan yang dapat menambah pengetahuan pekerja. Walaupun pendapatan ini tidak dalam bentuk uang, tapi sangat bermanfaat bagi masa depa pekerja.

5. Keuntungan-keuntungan lain

   Pendapatan ini biasanya berbentuk hadiah atau gelar dan penghargaan-penghargaan khusus bagi pekerja yang dapat menunjang pekerjaannya.

2.11. Perencanan Upah Perangsang

Sebuah program insentif (perangsang) harus dirancang sedemikian rupa sehingga memenuhi kebutuhan dan situasi tertentu yang spesifik. Jenis pekerjaan yang dilakukan, sikap dan falsafah pemilik dan pimpinan perusahaan dan pekerja, kondisi pabrik dan peralatannya, sifat dan macam produk yang dihasilkan serta kualitas supervisi adalah hal-hal yang harus dipertimbangkan pada waktu merancang sebuah sistem insentif.

Sebuah sistem insentif yang berjalan baik disebuah perusahaan mungkin gagal bila coba diterapkan di perusahaan lain. Beberapa perusahaan memilih program insentif untuk prestasi individual, sedangkan yang lain memilih yang memberi penghargaan untuk prestasi oleh kelompok. Kedua cara itu mempunyai kelebihan dan kekurangan masing-masing.

Program insentif yang baik memang cenderung meningkatkan prestasi individu dan produktivitas. Tetapi beberapa program, terutama program yang menekankan prestasi individu, justru menghambat peningkatan *output* karena terjadi "kolusi" antara sesama pekerja. Alasan mereka berbuat begitu adalah adanya kecurigaan di antara para pekerja/karyawan bahwa *output* yang tidak dibatasi atau dihambat justru akan meyebabkan perusahaan menurunkan besarnya insentif atau memperkecil kesempatan untuk berpindah penugasan. Agar program insentif yang kita rancang efektif, kita harus berusaha keras menghilangkan kecurigaan pekerja tersebut.

Program insentif individu (perseorangan) memberikan penghargaan kepada prestasi yang dihasilkan seorang pekerja dalam pekerjaannya tetapi pekerja dan menejer juga tahu bahwa para pekerja individual tersebut tidak bekerja secara terisolir dari orang lain. Dalam kenyataannya pekerja tersebut sangat tergantung dari orang lain untuk melakukan pekerjaannya dengan baik. Bahan yang ia kerjakan dipasok oleh petugas yang membagi bahan, bila mesinnya rusak harus diperbaiki oleh montir dari bagian pemeliharaan, dan seterusnya. Pekerja ini tahu bila orang-orang yang membantunya atau melayaninya tidak mau bekerja sama tidak mungkin baginya untuk menghasilkan *output* mencapai standar apalagi melebihinya. Karena itu, bila program insentif yang diterapkan adalah berdasarkan prestasi individu, semua pekerja tidak langsung yang terkait erat dengan, dan membantu pekerja langsung melaksankan tugas mereka harus selalu diikutkan pula.

Yang pertama-tama harus dilakukan oleh perusahaan yang ingin menerapkan sistem atau program insentif adalah menetapkan standar-standar yang menentukan titik tolak dimana pekerja aka mulai memperoleh penghargaan berbentuk insentif itu.

Beberapa standar bisa diterapkan atas dasar prestasi yang telah dicapai pada masa lalu, tetapi sering kali cara ini tidak dapat dijadikan pegangan. Sering kali bila sistem tersebut berjalan baik seperti direncanakan, pretasi masa lalu akan berada jauh dibawah prestasi sekarang yang dicapai. Standar yang ditetapkan berdasarkan prestasi masa lalu memang selalu dengan mudah dilebihi oleh pekerja. Akibatnya adalah perusahaan akan membayar hadiah untuk prestasi yang kelihatannya istimewa dibandingkan dengan prestasi sebelumnya, tetapi kenyataanya masih tetap dibawah yang seharusnya dicapai. Dalam kasus itu, uang insentif mungkin cukup besar dan memuaskan bagi pekerja, tetapi keuntungannya bagi perusahaan sedikit sekali.

Cara terbaik adalah menunjuk tenaga ahli yang kompeten dalam bidang itu. Misalnya, seorang ahli teknik industri yang ahli dalam *"time and motion study"* bagi perusahaan industri manufaktur, atau tenaga ahli proses produksi atau manajer produksi yang berpengalaman untuk industri lain, untuk melakukan penelitian dan mengembangkan standar yang tepat. Sebenarnya setiap industri sudah mempunyai standar-standar sendiri yang ditetapkan dalam buku-buku manual untuk peralatan dan operasi mereka.

Apabila standar sudah ditetapkan, ada lima syarat lagi yang harus dipenuhi :

1. Perusahaan harus mempunyai patokan upah/gaji yang sudah cukup tinggi untuk sektor industri yang bersangkutan. Jika tingkat patokan upah masih dibawah pasar, sistem insentif akan selalu dicurigai oleh pekerja.

2. Pekerja yang dicakup oleh sistem insentif ini harus memberikan hasil yang bisa diukur dan lebih baik dengan cara bekerja lebih keras atau lebih cerdik. Bila perbaikan dicapai dengan cara lain, sistem insentif itu salah sasaran.

3. Produktivitas yang tinggi harus disambut hangat oleh manajemen, atasan dan sesama pekerja. Jangan sampai semangat kerja menjadi merosot kembali karena atasan dan teman-teman ternyata malahan menyambut dingin dan dengan rasa iri setiap perbaikan dicapai.

4. Pimpinan perusahaan harus bersedia melakukan "investasi", entah dalam bentuk waktu maupun dana untuk mengelola sistem ini, dan menyerahkan uang insentif pada waktunya kepada pekerja.

5. Pimpinan perusahaan harus tahu betul apa yang ingin mereka capai melalui program insentif tersebut.

Adapun prinsip-prinsip yang harus diperhatikan dalam merencanakan suatu bentuk upah perangsang (Brennan : 226) :

1. Rencana harus sederhana

   Mengandung arti bahwa rencana tidak boleh sulit untuk dimengerti, pekerja harus dapat menghitung tanpa kesulitan berarti. Rencana yang terlalu kompleks akan cenderung dijauhi oleh pekerja sebab mereka tidak mengerti dan mudah curiga.

2. Rencana harus adil

   Rencana harus dapat menjamin bahwa insentif sesuai dengan pekerjaan yang dilakukan.

3. Rencana harus dapat memberikan rangsangan

   Rencana harus dapat meningkatkan produktivitas pekerja. Biasanya tingkat insentif yang baik tidak kurang dari 25 - 30%.

4. Rencana harus didasarkan pada standar kerja yang wajar
5. Rencana harus didukung para pekerja

   Dukungan para pekerja akan rencana upah sangat besar artinya untuk kesuksesan program ini, sebab jika para pekerja sudah mendukungnya, tentunya mereka akan siap berpartisipasi atas kelancaran program tersebut.

6. Rencana harus didukung manajemen

   Dukungan manajemen dapat membesarkan hati para pekerja yang mendukung rencana.

Insentive (perangsang) yang banyak dikenal di lingkungan industri atau perusahaan untuk meningkatkan produktivitas pekerja dapat dibagi kedalam tiga tipe (Brennan : 228) :

1. *Direct Financial Incentive*

   Adalah perangsang berupa upah yang pemberiannya dihubungkan langsung dengan waktu kerja yang dipakai atau jumlah unit yang diproduksi.

2. *Indirect Financial Incentive*

   Adalah perangsang yang penberiannya tidak tergantung oleh kriteria seperti pada tipe *Direct Financial Incentive* di atas, melainkan berdasarkan pada kesempatan yang mungkin nantinya akan didapat, sistem pembagian keuntungan yang baik dan sebagainya.

3. *Non Financial Incentive*

   Adalah perangsang yang pada dasarnya bertujuan untuk meningkatkan moral pekerja, seperti memberikan penghargaan, kepercayaan, status pekerja yang jelas dan baik, dan sebagainya.

2.12. Jenis-Jenis Upah Perangsang

Banyak sistem upah perangsang yang telah dikembangkan dan diterapkan diberbagai tempat untuk membayar para karyawan (Brennan : 234), diantaranya :

2.12.1. Sistem Upah Perangsang Berdasarkan Hari Kerja

Sistem ini menggunakan waktu seperti : jam, hari, minggu, bulan, tahun atau perioda tertentu lain yang telah disetujui bersama sebagai dasar pembeyarannya. Metode ini sangat cocok sebagai pembayaran untuk pekerjaan yang memerlikan keahlian tinggi, kerja reparasi, pekerjaan dengan jumlah lot yang kecil, atau pekerjaan-pekerjaan buruh tak langsung bagian produksi.

Metode ini biasanya disebut metode tarif harian (*day rate method*) ini, hanya dengan sedikit modifikasi akan didapatkan dua macam rencana upah perangsang sebagai berikut :

1. Differential Day Rate Plan

sistem ini dianggap paling sederhana dalam penyusunan upah perangsang. Dalam sistem ini digunakan dua macam tarif, yaitu tarif yang lebih kecil dan yang lebih rendah. Setelah suatu jumlah produksi ditetapkan sebagai standar, maka tarif yang lebih rendah digunakan untuk pembayaran karyawan yang tidak mencapai standar yang ditetapkan, sedangkan tarif yang lebih tinggi digunakan untuk pembayaran karyawan yang bisa mencapai standar atau melampauinya.

Ada beberapa keuntungan yang dapat diambil dari penerapan rencana ini :

- Mudah dimengerti oleh para pekerja.
- Mudah sistem pembayarannya.

Sedang kerugian yang mungkin akan dihadapi adalah adanya kecenderungan pekerja untuk mencapai upah atas standarnya hanya dengan menghasilkan *out put* lebih sedikit saja atau sama dengan jumlah standar yang ditetapkan, sehingga sulit untuk mencapai tingkat produktivitas yang terbaik.

2. Measured Day Rate

Sistem ini merupakan pengembangan dari rencana waktu Taylor dan Gantt. Dengan sistem ini keuntungan dapat ditingkatkan, sedang kerugian-kerugiannya dapat dikurangi. Pada sistem upah ini seorang pekerja dikelompokan menjadi dua yaitu upah tetap dan upah variabel. Upah tetap merupakan upah yang jumlahnya tetap untuk tiap-tiap periode, sedangkan upah variable adalah upah yang dapat berfluktuasi setiap periode tertentu tergantung dari nilai evaluasi pekerja yang ditentukan berdasarkan *personal rating* mereka.

Beberapa alasan penting sehingga metode ini telah banyak ditetapkan, diantaranya :

- Pekerja merasa aman sebab mereka mengetahui tanpa memperhatikan produktivitasnya, mereka akan mendapat upah yang sama persatuan waktu.
- Sederhana perhitungannya dan mudah dimengerti, sehingga pekerja dapat menghitung upah mereka masing-masing.
- Cocok untuk pekerjaan dengan tingkat keahlian yang tinggi.
- Dapat digunakan untuk seluruh pekerjaan yang tidak dapat distandarkan.

Tetapi ada juga kelemahannya dari rencana ini yaitu sukarnya memotivasi pekerja agar mau meningkatkan produktivitas mereka. Oleh karena itu, pemakaian sistem ini dirasakan hanya untuk kondisi sebagai berikut :

- Bila sukar menentukan standar *out put* dengan tepat.
- Bila kualitas, ongkos mesin dan material lebih berharga dari jumlah produksi.
- Bila *out put* dapat dikendalikan oleh manajemen dan tidak tergantung pada kemampuan individu.

2.12.2. Sistem Upah Perangsang Berdasarkan Produksi Yang Dihasilkan

Pada rencana upah perangsang ini para pekerja akan dibayar sesuai dengan jumlah produksi yang dihasilkan, sehingga makin banyak produk yang dihasilkan maka akan makin besar imbalan yang mereka terima.

Ditinjau dari segi metode yang dipakai dalam menghitung upah perangsang jenis ini, maka cara pemberian upah perangsang berdasarkan produksi yang dihasilkan dapat dibagi kepada dua bagian yaitu :

1. Sistem upah perangsang yang dikaitkan dengan hasil produksi pekerja persatuan waktu.
2. Sistem upah perangsang yang didasarkan pada waktu yang dapat dihemat oleh pekerja per unit produk yang dihasilkan.

2.12.2.1. Sistem Upah Perangsang Menurut Jumlah Produksi

Pada sistem upah perangsang ini, pekerja akan dibayar berdasarkan banyaknya unit produksi yang berhasil diselesaikan dalam selang waktu tertentu. Terdapat beberapa cara yang dikenal dalam rencana upah perangsang berdasarkan jumlah produksi yang dihasilkan yaitu :

1. Rencana Tarif Satuan Murni

   Dalam metode ini, kualitas produk tidak diperhatikan, pekerja dimotivasi sedemikian rupa sehingga dapat menghasilkan jumlah produk sebanyak mungkin, dan jika terjadi gangguan pada proses produksi, pekerja tetap mendapat upah sesuai dengan jumlah produk yang dihasilkan, sehingga sistem ini terasa kurang aman bagi pekerja.

2. Rencana Tarif Satuan Yang Dijamin

   Rencana ini merupakan bentuk yang diperbaharui dari rencana tarif satuan murni dengan memberi upah jaminan bagi produksi dibawah atandar. Dalam rencana ini pekerja akan diberi upah berdasarkan jam kerja apabila mereka tidak berhasil mencapai standar yang ditentukan.

Keuntungan-keuntungan yang diperoleh dari penerapan rencana upah ini adalah :

- Rencana ini sederhana dan mudah diterangkan kepada pekerja.
- Adil dan dapat diterima oleh banyak golongan.
- Keuntungan yang lebih besar karena turunnya ongkos produksi.

Selain keuntungan diatas terdapat pula kelemahan dari rencana upah ini diantaranya :

- Tarif satuan dinyatakan dengan uang, karena itu harus selalu diubah jika terjadi perubahan tingkat upah.
- Rencana ini tidak dapat digunakan dengan baik jika ada ketergantungan antara satu proses dengan proses lain.
- Mutu cenderung menurun, karena pekerja hanya mengutamakan kuantitas saja.

3. Rencana Tarif Satuan *Differential* Dari Taylor

Rencana upah yang dikembangkan oleh Taylor ini, menggunakan dua tarif upah yang berbeda untuk pekerjaan yang sama. Tarif dibayar tinggi apabila produk dapat diselesaikan lebih atau sama dengan standar yang ditetapkan. Dan tarif dibayar rendah apabila produk yang dapat diselesaikan kurang dari standar yang ditetapkan.

Keuntungan dari rencana ini adalah :

- Pekerja dapat memperoleh penghasilan yang tinggi.
- Motivasi pekerja untuk berprestasi lebih tinggi menyebabkan berusaha mencari metode-metode kerja yang lebih baik dan cepat, sehingga produk yang tidak memenuhi syarat makin berkurang, hal ini akan menurunkan ongkos total.
- Rencana ini akan mendorong pekerja dan majikan untuk selalu bekerja sama dalam menghasilkan jumlah yang maksimal dan kualitas baik.

Adapun kelemahannya adalah :

- Rencana ini tidak memberikan kesempatan pada pemula untuk mendapatkan hasil yang layak.
- Standar yang ditetapkan tinggi, yang didasarkan pada penelitian yang cermat.
- Rencana ini tidak memberikan jaminan bagi pekerja yang menghasilkan jumlah dibawah standar, sehingga pekerja harus bekerja keras. Ini menyebabkan pekerja selalu dalam keadaan tegang.

4. Rencana Bonus Dari Gantt

   Metode ini perbaikan dari rencana Taylor satuan differensialnya Taylor. Bagi pekerja yang menghasilkan dibawah standar maka diberikan jaminan upah sesuai dengan jam kerja pekerja. Sedangkan pekerja yang mencapai jumlah standar akan diberi tambahan upah dengan persentase tertentu.

   Adapun keuntungan dari rencana ini adalah :

   - Rencana ini sederhana dan mudah diterangkan kepada pekerja.
   - Pekerja dapat menghitung upah yang berhak mereka terima setiap saat.
   - Rencana ini dapat diterapkan pada semua jenis pekerjaan yang dapat ditentukan standarnya.
   - Rencana ini cukup adil, karena pekerja mendapatkan imbalan atas jerih payahnya.
   - Insentif yang didapat cukup besar.

   Sedangkan kerugiannya adalah dalam menentukan standar harus teliti dengan memisahkan pekerja yang berpengalaman dan belum berpengalaman.

5. Rencana Upah *Multiple* Dari Merrick

   Rencana ini cukup baik untuk merangsang kemampuan pekerja secara bertahap akan tetapi kurang sederhana dan memerlukan petugas khusus.

6. Metode Efisiensi Dari Emerson

   Pada metode ini pekerja yang mendapat bonus adalah pekerja yang dapat mencapai prestasi 67% dari standar, persentase tersebut akan bertambah dengan naiknya efisiensi para pekerja.

   Keuntungan dari metode ini adalah :

   - Dapat digunakan untuk mengetahui kemajuan prestasi pekerja.
   - Dapat merangsang seluruh pekerja agar bekerja lebih efektif.

   Sedangkan kelemahannya adalah :

   - Agak rumit sehingga memerlukan petugas khusus.

2.12.2.2. Sistem Upah Perangsang Berdasarkan Jumlah Waktu Yang Dihemat

Rencana upah perangsang ini didasarkan pada jumlah waktu yang dapat dihemat seorang pekerja dalam menyelesaikan pekerjaannya. Seperti rencana upah yang lain, rencana upah ini juga bertujuan untuk menurunkan ongkos produksi per unit dan juga untuk menambah penghasilan pekerja.

Beberapa variansi dan pengembangan model perhitungannya adalah :

1. Metode Hasley

   Rencana upah ini memungkinkan seseorang dibayar berupa jaminan upah per jam ditambah dengan upah yang diperoleh menurut waktu yang dihematnya. Waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan setiap pekerjaannya ditentukan berdasarkan pengalaman dan premi dihitung berdasarkan waktu yang dihemat karyawan. Jika seorang karyawan dapat menghemat waktu beberapa jam, berarti ongkos untuk pekerjaan tersebut akan turun. Sedangkan karyawan bisa memanfaatkan waktu sisanya sebagai tambahan untuk menyelesaikan pekerjaan berikutnya, sehingga memberikan tambahan penghasilan baginya. Metode ini digunakan untuk proses perakitan yang saling bergantungan antara satu dengan yang lainnya.

Metode ini dapat dirumuskan sebagai berikut :

a. Bagi pekerja yang tidak berhasil mencapai standar, maka upah yang akan diterimanya sama dengan upah yang diterima pekerja sebagaimana biasanya.

   Adapun perumusannya adalah :

   U = Ha x Rh

   $$Rh = \frac{\text{rata - rata upah dasar per bulan} \times \text{berapa kali gaji yang diterima selama setahun}}{\text{total jam kerja per tahun}}$$

b. Bagi pekerja yang berhasil mencapai atau melebihi standar yang ditentukan, akan menerima upah sebesar :

   U = Ha x Rh + E

   $$E = \%\,\text{premi} \times (Ha - Hs) \times Rh$$

   Dimana :

   U = upah yang diterima

   Ha = waktu penyelesaian yang sebenarnya

   Rh = tarif upah per satuan waktu

   E = upah perangsang

   Hs = waktu standar

   p = persentase tarif upah per jam

Kelebihan dari metode ini adalah cukup sederhana dam mudah diterangkan kepada pekerja. Nilai premi dapat ditentukan sendiri oleh perusahaan sedang kekurangannya adalah premi yang diterima tidaklah mencerminkan prestasi yang sebenarnya.

2. Metode Rowan

Rencana upah ini mula-mula dikembangkan oleh James Rowan pada tahun 1898 dan menerapkan variasi dari rencana premi Hasley. Rowan juga menetapkan standar tugas dari hasil kerja karyawan sebelumnya. Perbedaan

rencana Rowan dengan rencana Hasley adalah pada rencana Rowan, bonus yang diberikan sama dengan persentase waktu yang dihemat, tetapi standar yang ditetapkan Rowan sangat tinggi, ini harus didasarkan pada penelitian yang cermat.

3. Metode Bedaux

   Rencana upah ini dikembangkan oleh Charles Bedaux, dimana rencana ini bertitik tolak dari produktivitas karyawan. Metode ini merupakan metode yang dapat mengendalikan produksi, dan cukup ilmiah tetapi dalam prekteknya sulit untuk diterapkan. Pada metode ini prestasi kerja diukur dalam satuan yang disebut satuan "B". bagi buruh yang tidak bisa mencapai nilai standar, akan mendapat upah yang dijamin, sedangkan bagi pekerja yang mencapai standar yang ditetapkan akan mendapat premi 100%.

   Kelemahan dari metode ini adalah premi yang diberikan adalah 100%, karena nilai premi terlalu besar maka akan merugikan perusahaan yang menyebabkan ongkos produksi bertambah, dan dalam menentukan standar waktu sering muncul masalah yang komplek.

2.12.2.3. Sistem Upah Perangsang Atas Dasar Kerja Sama

Mengingat adanya dua kepentingan yang berbeda antara pekerja dan perusahaan, maka kerja sama yang akan diciptakan antara dua golongan tersebut sangat sulit. Kedua golongan ini biasanya mempunyai kepentingan yang berlawanan. Oleh sebab itu rencana upah atas dasar kerja sama ini mencoba untuk mengarahkan kedua kepentingan tersebut kedalam suatu kebijaksanaan yang saling membentu dalam mencapai tujuan utama perusahaan yaitu meningkatkan effisiensi mesin-mesin, meningkatkat produktivitas dan meningkatkan penghasilan pada karyawan. Suatu kerja sama biasanya diperhatikan dalam bentuk seperti :

- Kerja sama secara informasi, semua pihak yang melakukan kerja sama saling memberi dan menerima informasi dari pihak-pihak lain.

- Kerja sama secara nasihat, yaitu kerja sama yang ditunjukan dengan adanya saling memberi saran terhadap satu sama lain.
- Kerja sama secara kontruktif, bertujuan untuk memperbaiki dengan saling memberikan usul-usul perbaikan.
- Kerja sama secara partisipasi, diperlukan keikutsertaan semua pihak yang bekerja sama guna mencapai suatu keputusan.

Ada beberapa rencana upah perangsang atas dasar kerja sama ini seperti dibawah ini :

1. Rencana Lincoln

   Rencana ini menitik beratkan pada hasil kerja sama antara para karyawan. Rencana ini mengusulkan suatu pembayaran dengan metode tarif satuan dan satuan bonus akhir tahun yang dihitung berdasarkan besarnya laba ynag diperoleh perusahaan. Besarnya bonus berbeda untuk karyawan biasa, pimpinan dan pemegang saham. "*merit rating*" dipertimbangkan berdasarkan faktor-faktor kerja sama, pengetahuan kerja, penampilan, kualitas dan kuantitas kerja. Tiap satuan dihitung dari hasil bagi (tarif dasar per jam) dengan (unit kerja per jam) dan sebagai pertimbangan keamanan perlu ditambahkan faktor kelonggaran pada tarif satuan tersebut.

2. Rencana Seaulon

   Bentuk lain dari rencana upah perangsang berdasarkan kerja sama antara karyawan dan pihak pimpinan perusahaan adalah rencana Seaulon. Secara garis besar rencana ini bisa dibagi dalam dua hal yaitu :

   a. Menetapkan suatu pengukuran terhadap effisiensi produksi seluruh karyawan.

      Pengukuran terhadap efisiensi produksi dilakukan dengan mengukur nilai uang dari produksi atau dengan mencari rasio antara ongkos dan usaha karyawan dengan produksi yang dicapainya.

b. Membentuk suatu panitia yang terdiri dari karyawan dan pihak pimpinan perusahaan, biasanya dibentuk panitia di bidang produksi dan *screening.* Sebelum panitia dibentuk, pekerjaan dibagi dalam beberapa divisi. Pada tiap divisi ditempatkan seorang wakil dari karyawan dan seorang wakil dari pimpinan perusahaan.

2.12.2.4. Sistem Upah Perangsang Kelompok

Sistem upah perangsang metode ini diterapkan pada pekerjaan yang saling bergantungan antara satu dengan yang lainnya. Metode ini dalam perhitungannya terdiri dari dua tahap, yaitu menghitung besarnya total upah perangsang yang akan diterima kelompok kerja dan menghitung distribusi pembagian upah perangsang kelompok kepada masing-masing anggota kelompok tersebut.

Sistem upah perangsang ini dilakukan pada pekerjaan-pekerjaan dimana :

- Kecepatan produksi terbatas, seperti kegiatan produksi yang dilakukan diatas suatu sistem ban berjalan, sehingga seorang pekerja tidak mungkin mengerjakan pekerjaan lebih dari kapasitas ban berjalan tersebut.
- Tidak memungkinkan melakukan pengukuran individu secara efektif.
- Pekerjaan-pekerjaan dengn operasi-operasi yang saling bergantungan satu sama lainnya.

Besarnya upah perangsang perkelompok dapat didasarkan pada metode-metode yang telah diterangkan diatas. Dalam hal ini seluruh anggota kelompok dianggap seolah-olah merupakan satu kesatuan atau satu unit pekerja terlebih dahulu.

Setelah besarnya upah perangsang kelompok ini selesai dihitung, upah dapat didistribusikan menurut cara berikut :

1. Menurut perbandingan bobot pekerjaan masing-masing anggota kelompok
   Dalam hal ini pekerjaan dibagi kedalam beberapa elemen kerja yang lebih kecil, dan masing-masing elemen kerja tersebut diberikan bobot sesuai dengan

tingkat variabel yang akan digunakan untuk menilai kegiatan tersebut, seperti tingkat kesulitan, tingkat kebutuhan, kondisi kerja dan sebagainya.

2. Menurut jam kerja masing-masing kelompok
   Dalam hal ini prestasi kerja diukur dengan jam kerja yang dijalaninya.

3. Menurut perbandingan gaji pokok masing-masing anggota
   Dalam hal ini besarnya gaji pokok pekerja dianggap merupakan suatu prestasi kerja yang berhasil dicapai oleh pekerja tersebut.

4. Sama rata
   Dalam hal ini besarnya upah perangsang total dibagi secara merata kepada masing-masing pekerja mendapat bagian yang sama besarnya.