

# Pengendalian Produksi

**Fogot Endro Wibowo, S.T., M.T.**





# Line Balancing





## CASE :

Di sebuah pabrik perakitan elektronik, sebuah tim produksi menghadapi masalah klasik: ada stasiun kerja yang kelebihan beban sementara yang lain justru menganggur. Akibatnya, produksi melambat, biaya tenaga kerja membengkak, dan tenggat waktu pengiriman terus mundur. Situasi ini bukan kasus yang jarang terjadi. Banyak perusahaan manufaktur mengalami ketidakseimbangan dalam lini produksinya, yang berujung pada inefisiensi dan pemborosan.



Line balancing hadir sebagai solusi untuk mengatasi permasalahan ini. Dengan strategi yang tepat, perusahaan dapat menyeimbangkan beban kerja di setiap stasiun produksi sehingga aliran kerja menjadi lebih lancar dan produktivitas meningkat. Bukan hanya sekadar membagi tugas secara merata, line balancing juga membantu perusahaan mengurangi bottleneck, menekan biaya operasional, dan memastikan setiap sumber daya dimanfaatkan secara optimal.



## Pengertian Line Balancing

Line balancing adalah metode untuk menyusun alur kerja dalam lini produksi agar setiap stasiun memiliki beban kerja yang seimbang. Tujuannya adalah memastikan bahwa waktu proses di setiap stasiun kerja sejalan dengan ***takt time***—waktu ideal yang dibutuhkan untuk memenuhi permintaan pelanggan tanpa keterlambatan atau pemborosan sumber daya.



Dalam praktiknya, line balancing membantu perusahaan menghindari dua skenario yang merugikan: kelebihan beban di satu titik yang menyebabkan antrian pekerjaan (bottleneck), serta kekurangan beban di titik lain yang membuat tenaga kerja atau mesin menganggur. Dengan menyeimbangkan tugas di sepanjang jalur produksi, perusahaan dapat mencapai efisiensi yang lebih tinggi, meningkatkan output, dan mengurangi biaya operasional.



Metode ini sering diterapkan dalam berbagai industri manufaktur, mulai dari perakitan otomotif, elektronik, hingga produk konsumen. Line balancing bukan hanya tentang distribusi tugas, tetapi juga mencakup strategi pengoptimalan sumber daya, penyesuaian jumlah tenaga kerja, serta pemanfaatan teknologi untuk meningkatkan efisiensi produksi.

## Manfaat Line Balancing

Penerapan line balancing dalam lini produksi memberikan berbagai manfaat yang berdampak langsung pada efisiensi operasional dan profitabilitas perusahaan. Berikut adalah beberapa manfaat utama yang bisa diperoleh:



### 1. Mengurangi Bottleneck dalam Produksi

Salah satu tantangan terbesar dalam manufaktur adalah adanya titik kemacetan (bottleneck) yang memperlambat keseluruhan proses. Dengan line balancing, beban kerja didistribusikan secara merata sehingga tidak ada satu stasiun kerja yang terbebani secara berlebihan sementara yang lain menganggur.





## 2. Meningkatkan Produktivitas dan Output

Dengan pembagian tugas yang seimbang, aliran produksi menjadi lebih lancar, mengurangi waktu tunggu antar proses, dan meningkatkan jumlah produk yang bisa diselesaikan dalam periode tertentu. Hal ini membantu perusahaan memenuhi target produksi dengan lebih efektif.



#### 4. Memaksimalkan Pemanfaatan Tenaga Kerja dan Mesin

Line balancing memastikan bahwa setiap operator dan mesin digunakan secara optimal sesuai dengan kapasitasnya. Ini tidak hanya meningkatkan efisiensi kerja tetapi juga memperpanjang umur peralatan karena penggunaannya lebih merata dan tidak berlebihan pada satu titik saja.



## 5. Meningkatkan Fleksibilitas dan Skalabilitas Produksi

Dengan produksi yang lebih seimbang, perusahaan lebih mudah menyesuaikan diri terhadap perubahan permintaan pasar. Jika ada peningkatan atau penurunan permintaan, perusahaan dapat dengan cepat menyesuaikan beban kerja tanpa mengganggu alur produksi secara keseluruhan.



Secara keseluruhan, line balancing bukan hanya strategi untuk meningkatkan efisiensi, tetapi juga alat penting bagi bisnis manufaktur untuk tetap kompetitif di pasar yang dinamis.





## Tahapan Melakukan Line Balancing

Untuk menerapkan line balancing secara efektif, perusahaan perlu mengikuti beberapa tahapan sistematis. Berikut adalah langkah-langkah utama dalam proses line balancing:

### 1. Menghitung Takt Time

Takt time adalah waktu maksimal yang tersedia untuk memproduksi satu unit barang agar dapat memenuhi permintaan pelanggan. Rumusnya adalah:



***Takt Time = Waktu Produksi yang Tersedia : Permintaan Pelanggan***

Dengan mengetahui takt time, perusahaan dapat menentukan kecepatan produksi ideal agar tidak terjadi kelebihan atau kekurangan kapasitas.



## 2. Melakukan Time Study dan Analisis Proses

Studi waktu (time study) diperlukan untuk memahami berapa lama setiap proses produksi berlangsung. Dengan menganalisis durasi di setiap stasiun kerja, perusahaan dapat mengidentifikasi langkah-langkah yang memakan waktu terlalu lama atau yang bisa dioptimalkan.



### 3. Mengidentifikasi Bottleneck

Langkah berikutnya adalah mencari tahu bagian dari lini produksi yang mengalami kemacetan (bottleneck). Bottleneck biasanya terjadi ketika ada stasiun kerja dengan waktu proses yang lebih lama dibandingkan yang lain, menyebabkan antrean pekerjaan dan keterlambatan produksi.





#### 4. Mengalokasikan Ulang Beban Kerja

Setelah menemukan ketidakseimbangan dalam proses produksi, perusahaan perlu mengatur ulang distribusi tugas antar stasiun kerja. Ini bisa dilakukan dengan cara:

- \* Memindahkan sebagian tugas dari stasiun yang terlalu sibuk ke stasiun yang masih memiliki kapasitas.
- \* Menggunakan operator tambahan di bagian yang mengalami bottleneck.
- \* Meningkatkan otomatisasi pada tugas-tugas yang memakan waktu lama.



## 5. Menyesuaikan Tata Letak dan Alur Produksi

Penyesuaian tata letak pabrik juga bisa menjadi solusi untuk meningkatkan keseimbangan lini produksi. Jika aliran kerja lebih efisien, perpindahan material dan produk antar stasiun dapat dilakukan dengan lebih cepat dan tanpa hambatan.



## 6. Melakukan Simulasi dan Pengujian

Sebelum diterapkan sepenuhnya, perubahan yang dilakukan dalam line balancing harus diuji coba terlebih dahulu. Simulasi produksi dapat membantu perusahaan mengevaluasi apakah pembagian kerja baru sudah optimal atau masih perlu penyempurnaan lebih lanjut.



## 7. Memonitor dan Melakukan Perbaikan Secara Berkelanjutan

Line balancing bukan proses satu kali, melainkan perlu dievaluasi dan disesuaikan secara berkala. Perubahan dalam permintaan pasar, teknologi baru, atau peningkatan keterampilan tenaga kerja dapat mempengaruhi keseimbangan produksi sehingga perlu dilakukan penyesuaian secara terus-menerus.





Dengan mengikuti tahapan ini, perusahaan dapat memastikan bahwa lini produksi berjalan dengan efisien, mengurangi waktu tunggu, dan meningkatkan produktivitas secara keseluruhan.



## **Contoh Penerapan Line Balancing**

Agar lebih mudah dipahami, berikut adalah beberapa contoh nyata penerapan line balancing dalam berbagai industri manufaktur:

### ***1. Industri Otomotif: Optimalisasi Jalur Perakitan***

Di sebuah pabrik perakitan mobil, setiap kendaraan melewati serangkaian stasiun kerja, mulai dari pemasangan rangka, mesin, interior, hingga pengecatan. Jika satu stasiun kerja membutuhkan waktu lebih lama dibandingkan yang lain, proses produksi bisa tersendat.



## Solusi:

Manajer produksi melakukan analisis takt time dan menemukan bahwa pemasangan dashboard memakan waktu lebih lama dari yang seharusnya. Untuk mengatasi ini, mereka membagi tugas pemasangan dashboard menjadi dua bagian dan menambahkan satu operator di tahap ini. Hasilnya, alur kerja menjadi lebih seimbang, mengurangi antrean kendaraan di jalur produksi.



## 2. Industri Elektronik: Perakitan Smartphone

Sebuah perusahaan elektronik yang memproduksi smartphone menghadapi masalah di lini produksi mereka. Stasiun kerja yang memasang layar LCD sering mengalami bottleneck karena prosesnya lebih rumit dibandingkan pemasangan komponen lainnya.

### Solusi:

Tim produksi memutuskan untuk menggunakan alat bantu otomatis yang mempercepat pemasangan layar. Selain itu, mereka mengalokasikan ulang tenaga kerja untuk membantu tahap ini tanpa mengurangi efisiensi di bagian lain. Dengan solusi ini, kecepatan produksi meningkat dan waktu tunggu di jalur produksi berkurang.





### **3. Industri Makanan dan Minuman: Produksi Minuman Kemasan**

Dalam industri minuman kemasan, lini produksi terdiri dari beberapa tahap, seperti pengisian cairan, penutupan botol, pelabelan, dan pengemasan. Salah satu perusahaan mengalami hambatan di tahap pelabelan karena mesin yang digunakan lebih lambat dibandingkan dengan mesin pengisian dan penutupan botol.

#### **Solusi:**

Perusahaan mengganti mesin pelabelan dengan model yang lebih cepat dan memastikan bahwa semua mesin memiliki kecepatan yang serupa. Selain itu, mereka mengoptimalkan tata letak pabrik agar perpindahan produk antar stasiun lebih lancar.



#### **4. Industri Tekstil: Produksi Pakaian**

Di sebuah pabrik tekstil, proses pemotongan kain berlangsung lebih cepat dibandingkan dengan proses penjahitan. Akibatnya, terjadi penumpukan bahan di bagian jahit, sementara bagian pemotongan terus menghasilkan kain tanpa henti.

#### **Solusi:**

Perusahaan menyesuaikan jumlah pekerja di bagian pemotongan dan menambahkan tenaga kerja di bagian jahit. Selain itu, mereka menerapkan sistem kanban untuk mengatur jumlah kain yang dipotong sesuai dengan kapasitas bagian jahit. Dengan cara ini, produksi menjadi lebih seimbang dan tidak ada penumpukan bahan.



Contoh-contoh di atas menunjukkan bahwa line balancing tidak hanya berguna untuk meningkatkan efisiensi produksi, tetapi juga dapat membantu perusahaan mengatasi bottleneck, mengurangi pemborosan, dan meningkatkan output secara keseluruhan. Dengan analisis yang tepat dan strategi yang efektif, setiap lini produksi dapat dioptimalkan agar berjalan lebih lancar dan produktif.



## Kesimpulan

Line balancing adalah strategi penting dalam dunia manufaktur yang bertujuan untuk menyelaraskan beban kerja di setiap stasiun produksi guna menghindari bottleneck, meningkatkan efisiensi, dan mengoptimalkan pemanfaatan sumber daya. Dengan penerapan yang tepat, line balancing dapat membantu bisnis meningkatkan produktivitas, mengurangi biaya operasional, serta meningkatkan fleksibilitas dalam menghadapi perubahan permintaan pasar.