

## BAB 5 PERAMALAN

Tujuan kegiatan belajar sebagai berikut:

1. Mampu menguasai tentang peramalan organisasi.
2. Mampu memahami metode-metode peramalan organisasi.
3. Mampu memahami pola dan penilaian peramalan
4. Mampu memahami peramalan dengan musiman dan trend
5. Mampu melakukan peramalan dengan musiman dan trend

### 5.1 Pengertian Peramalan

Peramalan adalah perkiraan yang diharapkan dalam periode waktu tertentu di masa yang akan datang. Peramalan merupakan suatu taksiran dengan menggunakan cara-cara tertentu sehingga bukan sekedar taksiran. Peramalan juga merupakan seni dan ilmu untuk memperkirakan kejadian di masa depan dengan menggunakan data masa lalu dan menempatkannya ke masa yang akan datang dalam bentuk model matematis.

Peramalan diklasifikasikan berdasarkan horizon waktu masa depan yang terbagi atas beberapa kategori sebagai berikut:

- Peramalan jangka pendek.
- Peramalan jangka menengah
- Peramalan jangka panjang

#### 5.1.2. Fungsi, Pertimbangan, Alasan dan Peran Peramalan

Fungsi peramalan mencakup teknik khusus dan model serta input dan output dari subyek peramalan. Pengembangan fungsi peramalan dibutuhkan untuk mengidentifikasi output karena spesifikasi output dapat menyederhanakan pemilihan model peramalan, tetapi fungsi peramalan tidaklah lengkap tanpa mempertimbangkan input

Pertimbangan :

- Item yang diramalkan
- Peramalan dari atas (top-down) atau dari bawah (bottomup)
- Teknik peramalan (model kuantitatif atau kualitatif)
- Pengecualian dan situasi khusus

Alasan dilakukannya peramalan dalam sebuah organisasi antara lain:

- Meningkatnya kompleksitas organisasi dan lingkungannya
- Meningkatnya ukuran organisasi menyebabkan bobot dan kepentingan suatu keputusan akan meningkat
- Lingkungan organisasi yang dinamis dan Pengambilan keputusan secara sistematis

Peran peramalan dalam perencanaan proses produksi dapat diuraikan sebagai berikut:

- Marketing Planning
- Master Production Schdule (MPS)
- Resource Planning

- Rought Cut Capacity Planning (RCPP)
- Demand Management
- Material Requirement Planning (MRP)
- Capacity Requirement Planning (CRP)
- Production Activity Control (PAC)
- Purchasing
- Performance Measurement

### 5.1.3. Jenis-Jenis Peramalan

Jenis-jenis peramalan berdasarkan perencanaan operasi di masa depan sebagai berikut:

- Peramalan ekonomi (economic forecast), yaitu menjelaskan siklus bisnis dengan memprediksi tingkat inflasi
- Peramalan teknologi (technological forecast), yaitu memperhatikan tingkat kemajuan teknologi produk baru
- Peramalan permintaan (demand forecast), yaitu proyeksi permintaan produk atau layanan perusahaan

Jenis-jenis peramalan berdasarkan sifat penyusunan sebagai berikut:

- Peramalan Kualitatif . Peramalan kualitatif bersifat subyektif yang didasarkan atas perasaan atau intuisi penyusunnya (judgement).
- Peramalan Kuantitatif. Peramalan kuantitatif berdasarkan data historis yang relevan di masa lalu dengan pendekatan statistika formal dan pendekatan sistematis yang meminimumkan kesalahan (error) peramalan.

### 5.1.4. Metode Peramalan

Metode-metode peramalan yang lazim digunakan mencakup:

1. Metode Kuantitatif Metode kuantitatif adalah metode peramalan yang sangat mengandalkan pola data historis. Metode kuantitatif terdiri dari dua :

- A. Metode Deret Berkala (Time series). Metode analisis deret berkala adalah peramalan di masa datang berdasarkan nilai sebuah variabel masa lalu atau kesalahan yang dilakukan sebelumnya. Tujuannya adalah meneliti pola data yang digunakan untuk meramalkan dan melakukan ekstrapolasi ke masa depan dengan data time series. Metode-metodenya sebagai berikut :
  - Metode Rata-Rata Bergerak Sederhana
  - Metode Rata-Rata Bergerak Tertimbang
  - Penghalusan Eksponensial
  - Proyeksi Trend
- B. Metode Kausal Model kausal mengasumsikan bahwa faktor yang diramalkan menunjukkan hubungan sebab-akibat dengan satu atau lebih variabel bebas. Metode kausalitas antara lain :

- Metode Regresi dan Metode Korelasi
- Model Input Output

2. Metode Kualitatif adalah metode panaksiran berdasarkan perkiraan secara subjektif atau opini pembuat ramalan. Metode peramalan kualitatif tidak memerlukan data seperti metode peramalan kuantitatif. terbagi menjadi dua, yaitu:

- Metode Eksploratoris
- Metode Normatif
- Metode Delphi
- Riset pasar
- Analogic historic
- Konsensus panel

#### 5.1.5. Karakteristik Peramalan yang Baik

1. Akurasi. Akurasi hasil peramalan diukur dengan hasil kebiasaan dan kekonsistensian peramalan tersebut. Hasil peramalan bias jika peramalan tersebut menghasilkan nilai yang terlalu tinggi atau rendah dibandingkan dengan kenyataan
2. Biaya Biaya pembuatan suatu tergantung dari jumlah item yang diramalkan, lamanya periode peramalan, dan metode peramalan yang dipakai
3. Kemudahan Penggunaan metode peramalan yang sederhana, mudah dibuat dan diaplikasikan akan memberikan keuntungan bagi perusahaan karena keterbatasan dana, sumber daya manusia maupun peralatan teknologi.

#### 5.1.6. Prosedur Peramalan

Prosedur atau tahapan dasar dalam proses peramalan sebagai berikut:

1. Menentukan tujuan ramalan.
2. Pemilihan teknik peramalan
3. Memperoleh, membersihkan dan menganalisis data yang tepat untuk menghilangkan objek asing dan data yang jelas tidak benar sebelum analisis
4. Membuat ramalan
5. Memantau ramalan.

#### 5.2. Pola dan Penilaian Peramalan

1. Pola Horizontal. terjadi jika data berfluktuasi di sekitar rata-ratanya
2. Pola Musiman. terjadi jika nilai data dipengaruhi oleh faktor musiman (misalnya kuartal tahun tertentu
3. Pola siklis terjadi jika data dipengaruhi oleh fluktuasi ekonomi jangka panjang

4. Pola Trend terjadi jika ada kenaikan atau penurunan sekuler jangka panjang

Penilaian terhadap model-model peramalan divalidasi menggunakan sejumlah indikator.

Indikator-indikator umum yang digunakan adalah rata-rata penyimpangan absolut (Mean Absolute Deviation), rata-rata kuadrat terkecil (Mean Square Error), rata-rata persentase kesalahan absolut (Mean Absolute Percentage Error), validasi peramalan (Tracking Signal), dan pengujian kestabilan (Moving Range)

### 5.3. Peramalan Musiman dan Tren

#### 5.3.1. Peramalan Musiman

Peramalan untuk data musiman dapat menggunakan beberapa model sebagai berikut:

1. Naïve model merupakan metode peramalan sederhana bahwa peramalan periode berikutnya sama dengan nilai aktual periode
2. Metode exponential smoothing merupakan metode peramalan yang cukup baik untuk peramalan jangka panjang dan jangka menengah, terutama pada tingkat operasional suatu perusahaan, dalam perkembangan dasar matematis dari metode smoothing.

#### 5.3.2. Peramalan Tren

Tren adalah keadaan data yang menaik atau menurun dari waktu ke waktu. Analisis trend merupakan suatu metode analisis untuk estimasi atau peramalan pada masa yang akan datang. Peramalan yang baik memerlukan berbagai macam informasi (data) yang cukup banyak dan diamati dalam periode waktu yang relatif cukup panjang sehingga dapat diketahui sampai berapa besar fluktuasi yang terjadi dan faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi perubahan tersebut

## BAB 6 STATISTIK

Tujuan kegiatan belajar sebagai berikut:

1. Mampu memahami konsep ketidakpastian
2. Mampu memahami konsep probabilitas
3. Mampu membandingkan antara ketidakpastian dan probabilitas
4. Mampu mengukur ketidakpastian
5. Mampu menghitung probabilitas
6. Mampu memahami probabilitas bersyarat
7. Mampu memahami konsep distribusi probabilitas
8. Mampu menghitung frekuensi distribusi
9. Mampu memahami perbedaan antara kombinasi dan permutasi
10. Mampu memahami distribusi binomial
11. Mampu memahami distribusi poisson
12. Mampu memahami distribusi normal

### 6.1. Ketidakpastian dan Probabilitas

#### 6.1.1. Ketidakpastian Pengukuran

Pengukuran adalah membandingkan suatu besaran dengan satuan yang dijadikan sebagai patokan. Sementara itu, suatu pengukuran selalu disertai oleh ketidakpastian. Ketidakpastian adalah parameter hasil pengukuran yang mencirikan dispersi dari nilai-nilai yang cukup dapat dikaitkan dengan objek yang diukur.

Oleh sebab itu, empat komponen risiko dalam ketidakpastian (uncertainty) sebagai berikut: (i) Komponen sumber daya atau resources, baik sumber daya alam, manusia, keuangan, dan lain sebagainya; (ii) Komponen peristiwa yang mengancam; (iii) Komponen akibat dari hal-hal tersebut; (iv) Komponen hazards (physical hazards dan moral hazards) atau faktor-faktor yang mempengaruhi kemungkinan terjadi/ tidaknya peristiwa yang mempengaruhi tinggi/rendahnya akibat.

Selanjutnya, penyebab ketidakpastian tersebut antara lain: (i) Adanya Nilai Skala Terkecil (NST); (ii) Kesalahan kalibrasi; (iii) Kesalahan titik nol; (iv) Kesalahan pegas; (v) Kesalahan paralaks; (vi) Fluktuasi parameter pengukuran; (vii) Lingkungan yang mempengaruhi hasil pengukuran. Dengan demikian sangat sulit untuk mendapatkan nilai sebenarnya suatu besaran melalui pengukuran. Oleh sebab itu, setiap pengukuran harus dilaporkan dengan ketidakpastiannya.

Ketidakpastian dibedakan menjadi dua, yaitu :

- Ketidakpastian mutlak adalah nilai ketidakpastian karena keterbatasan alat ukur itu sendiri. Ketidakpastian pengukuran tunggal adalah bernilai setengah dari NST (nilai skala terkecil). Ketidakpastian pengukuran berulang dilakukan dengan cara kesalahan  $\frac{1}{2}$  – rentang atau menggunakan standar deviasi.
- Ketidakpastian Relatif. Ketidakpastian relatif tunggal (KTP) adalah ketidakpastian yang dibandingkan dengan hasil pengukuran. Ketidakpastian relatif tunggal (KTP) adalah ketidakpastian yang dibandingkan dengan hasil pengukuran.

#### 6.1.2. Konsep Probabilitas

Probabilitas didefinisikan sebagai peluang atau kemungkinan suatu kejadian, yaitu suatu ukuran tentang kemungkinan atau derajat ketidakpastian suatu peristiwa yang akan terjadi di masa mendatang.

Manfaat probabilitas dalam kehidupan sehari-hari adalah pengambilan suatu keputusan serta meramalkan kejadian yang mungkin terjadi. Oleh sebab itu, fungsi probabilitas antara lain:

1. Membantu dalam pengambilan keputusan yang lebih tepat karena tidak ada keputusan yang sudah pasti dimasa mendatang akibat informasi yang tidak sempurna.
2. Membantu menarik kesimpulan secara tepat atas hipotesis tentang karakteristik populasi.
3. Membantu menarik kesimpulan secara tepat atas hipotesis (perkiraan sementara yang belum teruji kebenarannya) tentang karakteristik populasi pada situasi ini saja atau menarik kesimpulan dari hipotesis bukan berarti kejadian yang akan datang pasti akan terjadi.
4. Mengukur derajat ketidakpastian analisis sampel penelitian dari suatu populasi.

Hukum probabilitas adalah hukum penjumlahan, yaitu jika kejadian A dan B saling lepas maka probabilitas suatu kejadian atau probabilitas kejadian lain terjadi sama dengan penjumlahan probabilitas masing-masing kejadian.

#### 6.1.3. Perhitungan Probabilitas

Ada dua pendekatan dalam menghitung probabilitas, yaitu pendekatan objektif dan pendekatan subjektif :

1. Pendekatan objektif Probabilitas dalam pendekatan objektif, yaitu sebagai tingkat kepercayaan individu yang didasarkan pada sejumlah besar percobaan, yang dibedakan menjadi dua yaitu :
  - a. Pendekatan klasik mengasumsikan bahwa sebuah peristiwa mempunyai kesempatan untuk terjadi yang sama (equally likely). Probabilitas suatu peristiwa kemudian dinyatakan sebagai rasio antara jumlah kemungkinan hasil dengan total kemungkinan hasil (rasio peristiwa terhadap hasil).
  - b. Pendekatan frekuensi relatif mengasumsikan bahwa probabilitas suatu peristiwa tidak dianggap sama tetapi tergantung pada berapa banyak suatu peristiwa terjadi dari keseluruhan percobaan atau kegiatan yang dilakukan.
2. Probabilitas Subjektif. yaitu sebagai tingkat kepercayaan individu yang didasarkan pada peristiwa masa lalu yang berupa terkaan saja atau penilaian pribadi yang dinyatakan dalam derajat kepercayaan. Misalnya seorang direktur akan memilih seorang supervisor dari empat orang calon yang telah lulus ujian saringan.

#### 6.1.4. Teorema Bayes dan Probabilitas Bersyarat

Teorema Bayes adalah sebuah teorema dengan dua penafsiran berbeda, yaitu seberapa jauh derajat kepercayaan subjektif harus berubah secara rasional saat ada petunjuk baru, dikemukakan oleh seorang pendeta presbyterian Inggris pada tahun 1763 yang bernama Thomas Bayes yang kemudian disempurnakan oleh Laplace. Teorema Bayes digunakan untuk menghitung probabilitas terjadinya suatu peristiwa berdasarkan pengaruh yang didapat dari hasil observasi.

#### 6.2. Distribusi Probabilitas

Distribusi probabilitas adalah distribusi yang menggambarkan cara probabilitas tersebar pada semua nilai yang mungkin terjadi dari variabel acak tersebut. Distribusi Probabilitas juga merupakan cara yang lebih sederhana untuk menyelesaikan probabilitas dari peristiwa yang

Fungsi distribusi probabilitas umumnya dibedakan atas

1. Distribusi Peluang Diskrit adalah suatu tabel atau rumus yang mencantumkan semua kemungkinan nilai suatu pengubah acak diskrit dan juga peluangnya atau distribusi peluang terjadinya setiap nilai variabel random diskrit yang nilainya dapat dihitung
2. Distribusi peluang kontinu adalah peubah acak yang dapat memperoleh semua nilai pada skala kontinu. Ruang sampel kontinu adalah ruang sampel yang mengandung titik sampel yang tak terhingga banyaknya

##### 6.2.1. Distribusi Frekwensi

Distribusi frekuensi merupakan suatu uraian atau ringkasan yang dapat dibuat dalam bentuk tabel suatu kelompok data yang menunjukkan sebaran data observasi dalam beberapa kelas sehingga dapat membentuk suatu tabel frekuensi yang berisikan kategori. Tahapan membuat tabel distribusi frekuensi sebagai berikut:

1. Membuat rentang atau selisih nilai terbesar dan terkecil.
2. Membuat jumlah kelas
3. Menentukan jumlah interval kelas
4. Menentukan batas kelas (tepi bawah dan tepi atas)

Perhitungan distribusi frekuensi untuk data berkelompok dapat dicari berdasarkan ukuran pemusatannya, ukuran letaknya, dan ukuran variansinya tersaji.

#### 6.2.2. Kombinasi dan Permutasi

Perbedaan antara permutasi dan kombinasi adalah permutasi memperhatikan urutan susunan anggota sedangkan kombinasi tidak memperhatikan urutan susunan anggota

##### 6.2.2.1. Kombinasi Kombinasi

adalah banyaknya cara memilih anggota dalam jumlah tertentu dari dari anggota-anggota suatu himpunan. Atau dengan kata lain kombinasi adalah banyaknya cara membuat himpunan bagian dengan jumlah anggota tertentu dari anggota-anggota suatu himpunan.

6.2.2.2. Permutasi Permutasi adalah banyaknya cara untuk membuat susunan dengan jumlah anggota tertentu dari anggota-anggota suatu himpunan

#### 6.2.3. Distribusi Binomial

Distribusi binomial adalah suatu distribusi probabilitas yang dapat digunakan jika suatu proses sampling diasumsikan sesuai dengan proses Bernoulli atau sebuah eksperimen statik yang memiliki sifat-sifat: (i) Setiap percobaan hanya memiliki dua peristiwa, seperti ya-tidak, sukses-gagal; (ii) Probabilitas suatu peristiwa adalah tetap, tidak berubah untuk setiap percobaan; (iii) Percobaannya bersifat independen, artinya peristiwa dari suatu percobaan tidak mempengaruhi atau dipengaruhi peristiwa dalam percobaan lainnya; (iv) Jumlah atau banyaknya percobaan yang merupakan komponen percobaan binomial harus tertentu.

#### 6.2.4 Distribusi Poisson

merupakan distribusi nilai variabel random  $X$  ( $X$  diskrit), yaitu banyaknya hasil percobaan yang terjadi dalam suatu interval waktu tertentu atau disuatu daerah tertentu. Distribusi binomial sangat bermanfaat dan dapat menjelaskan dengan sangat memuaskan terhadap probabilitas Binomial.

#### 6.2.5. Distribusi Normal

Distribusi Normal (Gaussian) mungkin merupakan distribusi probabilitas yang paling penting baik dalam teori maupun aplikasi statistik.