**Metode Pengukuran dan Peramalan Permintaan**

 **Pendahuluan**

* Pengukuran dan peramalan permintaan merupakan pokok pokok bahasan pertama yang dilakukan dari keseluruhan aspek pasar hal ini dilakukan untuk keperluan melihat peluang peluang pemasaran yang tersedia dan menentukan sebagian daripadanya untuk proyek yang diusulkan.
* Perkiraan atau ramalan ini sangat berguna dalam berbagai bidang kehidupan, terutama dalam rangka perencanaan untuk mengantisipasi berbagai keadaan yang akan terjadi pada masa yang akan datang, tapi tidaklah dapat diartikan bahwa peramalan permintaan suatu produk sebagai kegiatan yang sudah pasti, melainkan hanya untuk mengurangi kemungkinan hasil yang berbeda atau meminimisasi ketidakpastian yang mungkin terjadi pada masa yang akan datang atau pada masa peramalan permintaan tersebut.
* Peramalan bisa dilakukan secara kualitatif maupun kuantitatif. Adapun untuk peramalan kuantitatif pada dasarnya terdapat dua pendekatan utama dalam peramalan dengan metode kuantitatif, yaitu :
* Pertama adalah metode time series, yaitu tidak memperhatikan hubungan sebab akibat atau dengan kata lain hasil peramalan hanya memperhatikan kecenderungan dari data masa lalu yang tersedia.
* Dalam pendekatan ini yang dibahas tentang teknik peramalan dengan metode trend baik secara linear, kuadratik, maupun logaritma.
* Pendekatan kedua adalah pendekatan yang memperhatikan hubungan sebab akibat (cause-effect method) atau pendekatan yang menjelaskan terjadinya suatu keadaan(explanatory method) oleh sebab-sebab tertentu.
* Teknik yang akan dibahas dalam pendekatan ini adalah teknik regresi linear berganda, korelasi biasa, berganda,maupun parsial.

**Pendekatan Peramalan**

Pada dasarnya terdapat dua pendekatan utama dalam peramalan dengan metode kuantitatif. Pertama adalah metode time series, yaitu tidak memperhatikan hubungan sebab akibat atau dengan kata lain hasil peramalan hanyamemperhatikan kecenderungan dari data masa lalu yang tersedia. Pada pendekatan inidiperlukan data masa lalu yang cukup banyak dan karena banyaknya variabel yang secara eksplisit tidak diperhatikan, maka tentu saja tingkat akurasi yang diharapkan tidak dapat berlebihan terkecuali pada masa lalu tidak terjadi perubahan yang melonjak serta di masa yang akan datang diharapkan tidak terjadi perubahan yang mendasar dibanding keadaan masa lalu. Dalam pendekatan ini akan dibahas tentang teknik peramalan dengan metode trend baik secara linear, kuadratik, maupun logaritma,

Pendekatan kedua adalah pendekatan yang memperhatikan hubungan sebab akibat(cause-effect method) atau pendekatan yang menjelaskan terjadinya suatu keadaan(explanatory method) oleh sebab-sebab tertentu. Tentu saja tidak semua variabel penyebab atau penjelasan mampu dirangkum secara keseluruhan melainkan hanya beberapa diantaranya yang secara teoretik dinyatakan merupakan variabel penjelas utama tercakup daam model persamaan. Dengan kata lain hubungan sebab akibat yang terjadi bukan akibat hubungan deterministik, melainkan hubungan stokastik. Pada model ini diharapkan dapat memiliki tingkat akurasi yang memadai dan dapat meliputi jangka waktu yang panjang, karena secara eksplisit memperhatikan variabel penjelasan. Teknik yang akan dibahas dalam pendekatan ini adalah teknik regresi linear berganda, korelasi biasa, berganda, maupun parsial.

**Prosedur Peramalan**

Secara ringkas prosedur peramalan permintaan yang dilakukan dalam studi kelayakan melalui tahapan sebagai berikut :

1. Analisis ekonomi, yaitu membuat proyeksi terhadap aspek-aspek makro, terutama aspek kependudukan dan pendapatan. Tidak boleh melupakan juga analisa pengaruh dari kebijakan pemerintah yang akan berlaku dan berpengaruh pada usulan bisnis.
2. Analisis industri, yaitu analisa terhadap permintaan pasar dari seluruh perusahaan yang menghasilkan produk sejenis, dari produk yang diusulkan dalam studi kelayakan bisnis.anaisa ini mencakup peramalan permintaan potensial.
3. Analisis penjualan masa lalu, analisis ini dilakukan untuk melihat *market positioning*produk dalam struktur persaingan dan dari hal tersebut diketahui  *market share* produk tersebut. Namun, jika bisnis adalah bisnis baru maka tahapan ini tidak dapat dilakukan.
4. Analisis peramalan permintaan, pada thapan ini terlebih dahulu dilakukan identifikasi terhadap kemungkinan variabel eksternal untuk industri dan perubahan variabel internal perusahaan khususnya yang berkaitan dengan program pemasaran di masa yang akan datang.
5. Pengawasan hasil peramalan, yaitu usaha untuk meminimalisasi kesalahan hasil peramalan dari berbagai teknik peramalan yang digunakan dan dari hal tersebut dapat ditentukan hasil peramalan yang memadai.

**Analisis Lingkungan industri**

Adalah tingkatan dari lingkungan eksternal organisasi yang menghasilkan komponen-komponen yang secara normal memiliki implikasi yang relatif lebih spesifik dan langsung terhadap operasionalisasi perusahaan.

Lima kekuatan persaingan masuknya pendatang baru, ancaman produk pengganti, kekuatan tawar-menawar pembeli, kekuatan tawar-menawar pemasok, serta persaingan konvensional di antara para pesaing yang ada – merefleksikan kenyataan bahwa persaingan dalam suatu industri tidak hanya terbatas pada pemain konvensianal yang ada. Pelanggan, pemasok, produk pengganti, serta pendatang baru potensial semuanya merupakan ‘pesaing’ bagi perusahaan-perusahaan dalam industri. Persaingan dalam arti yang lebih luas ini dapat disebut sebagai *extended rivalry*, sebuah pengertian persaingan yang diperluas.

Kelima kekuatan persaingan diatas secara bersama-sama menentukan intensitas persaingan dan kemampuan laba dalam industri, dan kekuatan yang paling besar akan sangat menentukan serta menjadi sesuatu yang sangat penting dari sudut pandang perumusan strategi.



**Gambar : five forces, model of competition**

(Thompson Jr, Strickland and Gamble, 2005, Crafting and Executing Strategy, Concept & Cases, Mc Graw-Hill International Edition, New York.)

**a) Ancaman Masuknya Pendatang baru**

Pendatang baru dalam industri biasanya dapat mengancam pesaing yang ada. Karena pendatang baru seringkali membawa kapasitas baru, keinginan untuk merebut pangsa pasar, serta seringkali pula memiliki sumberdaya yang besar. Beberapa hambatan untuk memasuki industri adalah :

1. Skala Ekonomi (Economies of Scale)

Skala ekonomi adalah bertambahnya jumlah barang yang diproduksi dalam suatu periode sehingga mengakibatkan biaya produksi per unit menjadi turun. Hal ini memaksa pendatang baru untuk masuk pada skala besar dan mengambil resiko menghadapi reaksi yang keras dari pesaing yang ada atau masuk dengan skala kecil dengan konsekuensi akan beroperasi dengan tingkat biaya yang tidak menguntungkan.

2. Diferensiasi Produk (Product Differentiation)

Diferensasi produk artinya perusahaan tertentu mempunyai identifikasi merek dan loyalitas pelanggan, yang disebabkan oleh periklanan, pelanyanan pelanggaran, perbedaan produk dimasa lampau, atau sekedar merupakan perusahaan pertama yang memasuki industri. Diferensasi menciptakan hambatan masuk dengan memaksa pendatang baru mengeluarkan biaya yang besar untuk mengatasi kesetiaan pelanggan yang ada.

3. Persyaratan Modal (Capital Requirement)

Modal yang besar menjadi salah satu hambatan yang masuk, khususnya apabila modal yang diperlukan untuk pengeluaran tidak dapat diterima kembali.

4. Biaya Peralihan Pemasok (Switching Cost)

Biaya Peralihan Pemasok yaitu biaya yang harus dikeluarkan pembeli bilamana berpindah dari produk pemasok tertentu ke produk pemasok lainnya. Jika biaya peralihan tinggi, maka pendatang baru harus menawarkan penyempurnaan yang besar dalam biaya atau prestasi agar pembeli mau beralih dari pemasok lama.

5. Akses ke Saluran Distribusi

Bilamana saluran distribusi untuk produk tersebut telah ditangani oleh perusahaan yang sudah mapan,perusahan baru harus membujuk saluran tersebut agar menerima produknya melalui cara-cara penurunan harga, kerjasama periklanan dan sebagainya yang tentu saja berimplikasi terhadap turunnya laba, hal ini termasuk hambatan masuk.

6. Kebijakan Pemerintah

Pemerintah dapat membatasi atau bahkan menutup masuknya industri dengan melakukan pengendalian dan pengawasan.

Persaingan tidak hanya terjadi antar perusahaan yang sejenis, tetapi lebih jauh persaingan muncul dengan banyaknya para pendatang baru, para pengusaha barang substitusi, daya tawar supplier dan dengan para pembeli.

Persaingan yang paling sengit biasanya terjadi antar perusahaan yang sejenis (rival). Masing-masing perusahaan ingin memenangkan persaingan dan memperoleh posisi pasar yang lebih kuat. Alat-alat persaingan yang dipakai menyangkut harga, kualitas, bentuk, pelayanan, garansi, periklanan, distribusi, inovasi dan lain-lain. Pendatang baru/pesaing baru masuk ke pasar dengan membawa produk baru. Mereka ingin merebut pasar yang sudah ada. Berhasil tidaknya pendatang baru masuk pasar, tergantung juga dari kesulitan masuk (entry barrier) dan reaksi dari pemain lama. Persaingan juga muncul dari barang-barang substitusi (substitute product). Apalagi barang ini dapat menggantikan dengan lebih baik, seperti contohnya mesin tik dengan komputer, kompor sumbu dengan kompor gas dan lain-lain. Persaingan dari supplier dan buyer dapat berupa pengaruh dan kekuatan tawar-menawar (bargaining power).

**b) Tingkat Rivalitas Di antara Para Pesaing Yang ada**

Rivalitas (rivalry) di kalangan pesaing yang ada berbentuk perlombaan untuk mendapatkan posisi dengan menggunakan taktik-taktik seperti persaongan harga, perang iklan, introduksi produk, dan meningkatkan pelayanan atau jaminan kepada pelanggan. Intensitas persaingan antar perusahaan merupakan fungsi dari beberapa faktor seperti :

• Adanya beberapa pesaing yang seimbang

• Pertumbuhan industri yang lambat

• Kurangnya diferensiasi atau switching cost

• Pertambahan kapasitas yang tinggi

• Pesaing yang berbeda-beda

• Hambatan pengunduran diri yang tinggi

**c. Tekanan Dari Produk Pengganti**

Produk pengganti/ barang substitusi merupakan salah satu persaingan dari perusahaan-perusahaan.Ancaman dari produk substitusi ini kuat jika konsumen dihadapkan pada sedikitnya switching cost dan jika produk substitusi tersebut mempunyai harga yang lebih murah atau kualitasnya sama bahkan lebih tinggi dari produk-produk suatu industri.

**d. Kekuatan Tawar Menawar Pembeli**

Pembeli biasanya membeli barang dengan harga yang termurah dengan meminta kualitas yang tinggi dan pelayanan yang lebih baik. Hal ini membuat persaingan antara perusahaan dalam industri yang sama. Biasanya kekuatan tawar menawar pembeli meningkat jika situasi berikut terjadi :

• Pembeli membeli dalam jumlah besar.

• Produk yang dibeli adalah produk standar dan tidak terdiferensiasi.

• Pembeli memperoleh laba yang rendah.

• Produk industri tidak penting untuk produk atau jasa pembeli.

• Pembeli menempatkan suatu ancaman melakukan integrasi kehulu untuk membuat produk industri.

**e) Kekuatan Tawar-Menawar Pemasok**

Pemasok dapat menekan perusahaan yang ada dalam suatu industri dengan cara menaikkan harga serta menurunkan kualitas barang yang dijualnya. Pemasok memiliki tawar menawar jika :

• Didiminasi oleh sedikit perusahaan.

• Produknya adalah unik dan istimewa.

• Industri tersebut bukanlah pelanggan yang penting dari pemasok.

• Pemasok memperlihatkan ancaman untuk melakukan integrasi hilir.

 Jadi dapat dijelaskan bahwa lingkungan industri suatu pasar dan produk tertentu itu harus diperhatikan dengan seksama dan dianalisis dampaknya pada peramalan permintaan suatu produk. Demikian juga lingkungan internal dari perusahaan yang menghasilkan produk yang akan diramalkan permintaannya, harus memperhatikan kekuatan dan kelemahan perusahaan untuk dapat merealisasikan atas hasil peramalan permintaan pada saat keputusan nantinya.

***Lingkungan Internal***

Lingkungan internal adalah lingkungan organisasi yang berada di dalam organisasi tersebut dan secara normal memiliki implikasi yang langsung dan khusus pada perusahaan. Analisis lingkungan internal akan mencakup analisis mengenai sumberdaya, kapabilitas dan kompetensi yang dimiliki oleh perusahaan.

1. **Sumberdaya** (Resources)

Sumber daya manusia sengaja dipisah karena sifatnya yang spesifik. Namun sumberdaya yang mereka sumbangkan kepada perusahaan adalah ketrampilan, pengetahuan dan kemampuan dalam mengambil keputusan.

**2. Kapabilitas** (Capability)

Kapabilitas adalah suatu kumpulan sumberdaya yang menampilkan suatu tugas atau aktivitas tertentu secara integratif. Menentukan kapabilitas suatu perusahaan didasarkan dua pendekatan yaitu pendekatan fungsional dan pendekatan rantai nilai (value chain).

**3. Kompetisi Inti** (Core Competence)

Kompetensi Inti merupakan sekumpulan ketrampilan dan teknologi yang memungkinkan suatu perusahaan menyediakan manfaat tertentu kepada pelanggan.

**Kendala Pemilihan Teknik Peramalan**

Berikut ini adalah kendala-kendala yang harus diperhatikan dalam pemilihan teknik peramalan:

1. Waktu yang hendak diliput, maksudnya adalah rentang waktu masa yang akan datang dari jangkauan peramalan. Pada umumnya peramalan kualitatif memiliki rentang aktu yang lebih panjang dibanding dengan peramalan kuantitatif.
2. Tingkah laku data, meliputi jumlah, ketepatan dan tingkah laku data masa lalu yang tersedia. Apakah tingkah laku data menunjukkan hubungan persamaan linear, kuadrat, ataukah logaritma dan atau yang lain akan mempengaruhi teknik peramalan yang digunakan.
3. Tipe model, yaitu apakah model yang digunakan merupakan model time series, kausalitas ataukah model lain yang lebih kompleks dan canggih akan mempengaruhi pemilihan teknik peramalan.
4. Biaya yang tersedia
5. Tingkat ketepatan yang diinginkan, hal ini berkaitan dengan kebutuhan manajemen dalam tingkat kecermatan, ketelitian peramalan yang diinginkan. Semakin tinggi tingkat ketelitian yang diharapkan mungkin memerlukan penggunaan teknik peramalan yang lebih kompleks, demikian pula biaya yang perlu disediakan.
6. Kemudahan penerapan, dalam hal ini berkaitan dengan kemampuan manajemen, data, dan biaya yang tersedia.

**Pengukuran Permintaan Produk**

Terdapat beberapa metode pengukuran permintaan produk masa lalu dan masa sekarang. Beberapa metode tersebut dapat digunakan untuk pengukuran permintaant dalam arti permintaan industri baik untuk produk baru maupun produk yang sudah mapan. Beberapa metode tersebut antara lain:

1. Penggunaan data impor produk yang bersangkutan, jika selama ini sebelum bisnis yang bersangkutan ada belum pernah dihasilkan di dalam negeri, dan produk yang bersangkutan merupakan produk substitusi impor. Hal yang perlu diingat adalah bahwa produk yang diharapkan sebagai produk pengganti ini tidak secara otomatis mampu memerankan dirinya sebagai produk substitusi impor, namun perlu ada beberapa pertimbangan lain yang hendaknya diperhatikan antara lain kualitas produk yang direncanakansebagai produk pengganti, harga dan mungkin juga preferensi konsumen terhadap produk tersebut.
2. Penggunaan data impor, ekspor, dan produksi dalam negeri jika produk yang diusulkan dalam studi kelayakan sebelumnya telah diproduksi dalam negeri dan juga telah diekspor, di samping masih ada impor yang dilakukan untuk pemenuhan kebutuhan dalam negeri. Fprmula yang digunakan untuk keadaan ini adalah:

PE = P+ (I – E) + ∆C

Dimana :

PE = permintaan efektif yang dicari

P = produksi dalam negeri selama masa yang bersangkutan

I = impor yang dilakukan

E = ekspor yang dilakukan

∆C = jumlah perubahan cadangan produk, yaitu selisih persediaan

 Awal dan akhir masa

Penggunaan rumus di atas dapat digunakan pada tingkat nasional maupun internasional.

1. Metode rasio rantai, yaitu metode yang menghitung permintaan efektif dengan cara membagi dalam komponen-komponen yang lebih kecil dari suatu mata rantai urutan dari variabel yang berpengaruh terhadap permintaan produk yang bersangkutan.

**Peramalan Permintaan Produk yang Sudah Mapan**

Batasan yang digunakan dalam pembahasan ini untuk pengertian produk-produk yang sudah mapan adalah produk yang telah diproduksi oleh investor. Dengan demikian, bisnis yang diusulkan adalah perluasan usaha. Beberapa metode yang dapat digunakan antara lain:

1. Metode pendapat
2. Metode eksperimen
3. Metode survey
4. Metode time series
5. Metode regresi korelasi
6. Metode input output

**Peramalan Permintaan Produk Baru**

Banyak pengertian tentang produk baru, diantaranya adalah apakah produk tersebut benar-benar produk baru baik bagi calon investor maupun bagi konsumen atau mungkin hanya baru bagi calon investor namun tidak bagi konsumen. Pengertian baru yang dimaksud dalam pembahasan ini adalah produk baru yang merupakan tahapan evolusi dari satu jenis yang sudah ada dalam pasar atau satu produk yang masih dalam saru jenis dengan produk yang sudah ada. Dalam keadaan seperti ini maka model peramalan yang dapat digunakan adalah sales model dan karenanya metode yang digunakan dalam peramalan produk yang sudah mapan dapat digunakan dalam peramalan permintaan produk baru dalam pengertian ini.

**Metode Time Series**

Metode ini semata-mata mendasarkan diri pada data dan keadaan masa lalu. Jika keadaan yang akan datang cukup stabil dalam arti tidak banyak berbeda dengan keadaan di masa lalu, metode ini dapat memberikan hasil yang akurat. Teknik peramalan dalam metode ini hanya dibahas khusus untuk metode trend, karena pada umumnya metode trend dapat digunakan untuk jangka waktu menengah dan panjang. Metode trend yang dibahas mencakup metode trend dengan persamaan linear, kuadrat, dan logaritma linear dan hanya menggunakan kuadrat kecil.

**Metode trend linear**

Metode ini digunakan jika scatter diagram dari data masa lalu yang tersedia cenderung merupakan garis lurus. Fungsi dari metode ini yaitu :

Y = a + bX

Koefisien a dan b dapat diperoleh dengan :

a = ∑Y : n

b = ∑XY : ∑X2

jika ∑X = 0

Y = variabel permintaan

N = jumlah data

X = variabel tahun

**Analisa *trend*** :

Analisa *trend* adalah analisa data deret waktu yang hasilnya berupa persamaan *trend*, yang dapat digunakan untuk peramalan ke depan (*forecasting*). Analisis trend merupakan suatu metode analisis yang ditujukan untuk melakukan suatu estimasi atau peramalan pada masa yang akan datang. Untuk melakukan peramalan dengan baik maka dibutuhkan berbagai macam informasi (data) yang cukup banyak dan diamati dalam periode waktu yang relatif cukup panjang, sehingga dari hasil analisis tersebut dapat diketahui sampai berapa besar fluktuasi yang terjadi dan faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi terhadap perubahan tersebut. Secara teoristis, dalam analisis time series yang paling menentukan adalah kualitas atau keakuratan dari informasi atau data-data yang diperoleh serta waktu atau periode dari data-data tersebut dikumpulkan.

Notasi analisis trend :

 Analisa trend linear Persamaan trend linear

 Yt = a + bXt

 Analisa trend non linear persamaan trend non linear

 Yt = a + b Xt + cXt2

Kurva persamaan trend linear akan berupa garis lurus, dengan kemiringan (slope) garis menunjukkan besarnya koefisien trend (b) dan titik potong kurva dengan sumbu vertikal menunjukkan besarnya intersep (a).

Untuk menentukan intersep (a) dan koefisien trend (b) digunakan Metode kuadrat kekeliruan terkecil (*least-square error*), se-hingga diperoleh rumus :

 n ∑ XtYt - ∑ Xt ∑ Yt

 b = ⎯⎯⎯⎯⎯⎯⎯⎯

 n ∑ Xt2 - (∑ Xt)2

 a = (∑ Yt/n) - b(∑ Xt/n)

Perbedaan nilai observasi dengan nilai ramalan merupakan kekeliruan peramalan (*forecasting error*) *et*

**Metode trend kuadratik**

Metode ini digunakan jika scatter diagram dari data masa lalu yang tersedia cenderung parabola. Fungsi persamaannya adalah :

Y = a + bX + cX2

Koefisien a, b, dan c diperoleh dengan cara :

a = (∑Y - c∑X2) : n

b = ∑XY : ∑X2

c = {n ∑X2Y – (∑X2) (∑Y) } : {n ∑X4 – (∑X2)2}

jika ∑X = 0

**Metode trend simple exponential**

Metode ini digunakan jika data yang tersedia cenderung naik turun dengan perbedaan yang tidak terlalu banyak, tetapi secara keseluruhan cenderung naik. Fungsi persamaan dari metode ini adalah:

Y1 = abx

Yang dapat diubah dalam fungsi logaritma

log Y1 = log a + (log b)X

jika ∑X = 0 maka koefisien a dan b dapat dicari dengan:

log a = (∑log Y) : n

log b = {∑X (log Y) } ; ∑X2

Jika data yang dikumpulkan tersebut semakin banyak maka semakin baik pula estimasi atau peramalan yang diperoleh. Sebaliknya, jika data yang dikumpulkan semakin sedikit maka hasil estimasi atau peramalannya akan semakin jelek.

**Metode Least Square**

Metode yang digunakan untuk analisis time series adalah Metode Garis Linier Secara Bebas (Free Hand Method), Metode Setengah Rata-Rata (Semi Average Method), Metode Rata-Rata Bergerak (Moving Average Method) dan Metode Kuadrat Terkecil (Least Square Method). Dalam hal ini akan lebih dikhususkan untuk membahas analisis time series dengan metode kuadrat terkecil yang dibagi dalam dua kasus, yaitu kasus data genap dan kasus data ganjil.

Secara umum persamaan garis linier dari analisis time series adalah : Y = a + b X.

Keterangan :

 Y adalah variabel yang dicari trendnya dan X adalah variabel waktu (tahun).

 Sedangkan untuk mencari nilai konstanta (a) dan parameter (b) adalah :

a = ΣY / N dan b =ΣXY / ΣX2

Contoh Kasus Data Ganjil :

Tabel : Volume Penjualan Barang “X” (dalam 000 unit) Tahun 2011 sampai dengan 2018

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Tahun | Penjualan (Y) | X | XY | X2 |
| 2010 | 200 | - 4 | - 800 | 16 |
| 2011 | 245 | - 3 | - 735 | 9 |
| 2012 | 240 | - 2 | - 480 | 4 |
| 2013 | 275 | - 1 | - 275 | 1 |
| 2014 | 285 | 0 | 0 | 0 |
| 2015 | 300 | 1 | 300 | 1 |
| 2016 | 290 | 2 | 580 | 4 |
| 2017 | 315 | 3 | 945 | 9 |
| 2018 | 310 | 4 | 1.240 | 16 |
| Jumlah | 2.460 | 0 | 775 | 60 |

Untuk mencari nilai a dan b adalah sebagai berikut :

a= 2.460 / 9 = 273,33 dan b = 775 / 60 = 12,92

Persamaan garis liniernya adalah : Y = 273,33 + 12,92 X. Dengan menggunakan persamaan tersebut, dapat diramalkan penjualan pada tahun 2019 adalah : Y = 273,33 + 12,92 (untuk tahun 2019 nilai X adalah 10), sehingga : Y = 273,33 + 129,2 = 402,53 artinya penjualan barang “X” pada tahun 2019 diperkirakan sebesar 402,53 unit

Contoh Kasus Data Genap :

Tabel : Volume Penjualan Barang “X” (dalam 000 unit) Tahun 2011 sampai dengan 2018

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Tahun | Penjualan (Y) | X | XY | X2 |
| 2011 | 200 | - 7 | - 1.400 | 49 |
| 2012 | 245 | - 5 | - 1.225 | 25 |
| 2013 | 240 | - 3 | - 720 | 9 |
| 2014 | 275 | - 1 | - 275 | 1 |
| 2015 | 285 | 1 | 285 | 1 |
| 2016 | 300 | 3 | 900 | 9 |
| 2017 | 290 | 5 | 1.450 | 25 |
| 2018 | 315 | 7 | 2.205 | 49 |
| Jumlah | 2.150 | 0 | 1.220 | 168 |

Untuk mencari nilai a dan b adalah sebagai berikut :

a = 2.150 / 8 = 268,75 dan b = 1.220 / 168 = 7,26

Persamaan garis liniernya adalah : Y = 268,75 + 7,26 X.

Berdasarkan persamaan tersebut untuk meramalkan penjualan pada tahun 2019 adalah : Y = 268,75 + 7,26 (untuk tahun 2019 nilai X adalah 9), sehingga : Y = 268,75 + 65,34 = 334,09 artinya penjualan barang “X” pada tahun 2019 diperkirakan sebesar 334,09 atau 334,09 unit.

Selain dengan menggunakan metode tersebut di atas, juga dapat dipakai dengan metode sebagai berikut :

Tabel : Volume Penjualan Barang “X” (dalam 000 unit) Tahun 2011 sampai dengan 2018

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Tahun | Penjualan (Y) | X | XY | X2 |
| 2011 | 200 | - 3 ½  | - 700 | 12,25 |
| 2012 | 245 | - 2 ½ | - 612,5 | 6,25 |
| 2013 | 240 | - 1 ½ | - 360 | 2,25 |
| 2014 | 275 | - ½ | - 137,5 | 0,25 |
| 2015 | 285 | ½ | 142,5 | 0,25 |
| 2016 | 300 | 1 ½ | 450 | 2,25 |
| 2017 | 290 | 2 ½ | 725 | 6,25 |
| 2018 | 315 | 3 ½ | 1102,5 | 12,25 |
| Jumlah | 2.150 | 0 | 610,0 | 42,00 |

Untuk mencari nilai a dan b adalah sebagai berikut :

a = 2.150 / 8 = 268,75 dan b = 610 / 42 = 14,52

Persamaan garis liniernya adalah : Y = 268,75 + 14,52 X.

Berdasarkan persamaan tersebut untuk meramalkan penjualan pada tahun 2019 adalah : Y= 268,75 + 14,52 (untuk tahun 2019 nilai X adalah 4½), sehingga : Y = 268,75 + 65,34 = 334,09 artinya penjualan barang “X” pada tahun 2019 diperkirakan sebesar 334,09 unit.

**Metode Regresi Korelasi**

Metode ini mendasarkan diri pada hubungan sebab akibat atas terjadinya variasi dari suatu variabel dan hubungan sebab akibattersebut nampak dalam fungsi persamaan regresi. Sedangkan korelasi merupakan alat pembantu yang berguna untuk mengetahui sejauh mana intensitas hubungan yang terjadi antara variabel-variabel yang bersangkutan.

**Regresi linear sederhana**

Pada hubungan ini hanya satu variabel yang dianggap berpengaruh atas terjadinya variabel yang lain dan fungsi persamaan liniernya adalah :

Y = a + bX

X = variabel bebas /independen

Y = variabel terikat/dependen

a, b = koefisien regresi

dengan menggunakan metode least squared nilai koefisien a dan b dapat diperoeh dengan:

b = $\frac{n∑XY- ∑X ∑Y}{n ∑X^{2}-(∑X)^{2}}$

a = $\frac{∑Y}{n}$ – b $\frac{∑X}{n}$

Dari persamaan regresi Y = a + bX yang telah diperoleh terdapat berbagai kemungkinan grafik yang terjadi.jika misalnya b = 0 maka peramaan regresi yang akan terjadi adalah Y = a dan grafik yang terjadi adalah horisontal. Dalam keadaan demikian maka persamaan regresinya tidak sugnufukan. Kemungkinan yang lain adalah nilai b diperoleh angka tertentu namun tidak dapat diduga dengan pasti apakah persamaan regresi yang diperoleh signifikan atau tidak. Kemungkinan terakhir adalah b diperoleh angka tertentu dan yang dihasilkan menunjukkan tingkat signifikan yang memadai.

Untuk pengujian signifikan digunakan alat uju f test :

Fhitung= $\frac{∑\frac{(Ŷ- Ῡ)^{2}}{k-1}}{\frac{∑(Ŷ- Ῡ)^{2}}{n-k}}$

Fhitung>Ftabel = signifikan

Fhitung<Ftabel = tidak signifikan

Derajat signifikansi atau probability of confidence interval yang ada di dalam f tabel yang sering digunakan adalah 95%. Langkah selanjutnya adalah menentukan sejauh mana derajat hubungan antar variabel tersebut dan ini dilakukan dengan perhitungan koefisien korelasi :

t = $\frac{r}{\sqrt{\frac{1-r^{2}}{n-2}}}$= $\frac{r}{\sqrt{1-r^{2}}}\sqrt{n-2}$

t hitung < t tabel = tidak signifikan

t hitung > t tabel = signifikan

Keuntungan dari penggunaan formula di atas adalah bahwa dengan menghitung r2 kita akan tahu perbandingan antara variasi yang dijelaskan dengan persamaan regresi dan total variasi dari persamaan regresi yang bersangkutan

r2 = $\frac{∑(Ŷ- Ῡ)^{2}}{(Y- Ῡ)^{2}}$

Demikian pula kita akan dapat menggunakan hasil perhitungan r ini untuk salah satu alat uji kemaknaan regresi yakni t test sebagai berikut :

t = $\frac{r^{2}}{k-1}$X $\frac{n-k}{1-r^{2}}$

Setelah diketahui secara pasti baik persamaan regresi, uji kemaknaan dan koefisien korelasinya maka barulah dapat dilakukan peramalan. Terdapat dua kemungkinan peramalan yang dapat dilakukan yaitu peramalan titik dan peramalan interval. Pada peramalan hanya dengan satu nilai probabilitas kesalahan akan lebih besar sedangkan pada peramalan interval nilai peramalan terletak antara dua nilai tertentu dan karenanya kemungkinan kesalahan dapat diperkecil.

**Regresi linear berganda**

Pada analisis regresi linear sederhana, variasi pada variabel terikat hanya dijelaskan oleh satu variasi pada variabel bebas, maka pada analisis regresi linear berganda variasi pada variabel terikat dijelaskan oleh lebih dari satu variasi variabel bebas, namun masih menunjukkan diagram hubungan linear. Persamaan dari analisis regresi berganda adalah :

Y = a + b1X1 + b2X2 + ....... + bkXk

Dalam regresi linear berganda juga perlu dilakukan uji kemaknaan dengan F test

F = $\frac{∑\left(Ŷ- Ῡ\right)^{2}:(k-1)}{∑\left(Y- Ῡ\right)^{2} :(n-k)}$

Atau

F = $\frac{R^{2}}{k-1}$: $\frac{1-R^{2}}{n-k}$

Setelah diketahui hubungan antar variabel dalam persamaan regresi, langkah selanjutnya adalah melakukan perhitungan derajat hubungan antar variabel tersebut dengan perhitungan koefisien korelasi:

R = $\sqrt{\frac{∑(Ŷ- Ῡ)^{2}}{∑(Y- Ῡ)^{2}}}$

**Transformasi Logaritma**

Salah satu asumsi dari beberapa asumsi dalam analisis regresi yang kita kenal adalah bahwa hubungan variabel yang dapat diselesaikan hanya huungan yang bersifat linear atau yang secara inheren linear. Dengan kata lain jika terdapat hubungan variabel yang tidak linear misalnya hubungan kuadratik maka jika kita hendak menyelesaikan analisis tersebut dengan metode regresi langkah pertama yang dilakukan adalah mentransformasikan hubungan kuadratik tersebut ke dalam hubungan linear. Namun demikian ada beberapa hubungan yang tidak dapat ditransformasikan ke dalam hubungan linear. Dengan demikian, jenis hubungan ini tidak dapat dianalisis dengan metode regresi. Beberapa hubungan yang tidak linear dapat ditransformasikan ke dalam hubungan linear atau secara inheren hubungan tersebut linear, adalah:

1. Bentuk semilog
2. Bentuk logaritma
3. Bentuk polynomial
4. Bentuk reciprocal
5. Bentuk double/S. Curve (reciprocal dan logaritma)

Yang dibahas pada bab ini hanya bentuk logaritma. Pada produk baru sering dijumpai bahwa tahapan pertumbuhan produk sejak dari tahap pengenalan sampai pada tahap pertumbuhan ditandai dengan pertambahan volume penjualan yang cukup lambat. Jika dibanding dengan biaya untuk mencapai tingkat penjualan tersebut, maka secara relatif biaya penjualan misalnya pertambahan biaya advertensi jauh lebih besar dibanding jumlah pertambahan volume penjualannya. Baru kemudian volumepenjualan setelah dalam sekian waktu tertentu mengalami lonjakan yang secara relatif lebih besar daripada pertambahan biaya advertensi.

Jika terdapat hubungan kausal yang tercermin dalam fungsi persamaan logaritma seperti hal di atas, maka langkah pertama yang kita lakukan adalah melakukan transformasi persamaan tersebut ke dalam persamaan linear dengan cara :

Z = ABx

log Z = log A + X log B

jika

log Z = Y

log A = a

log B = b

maka persamaanya menjadi

Y = a +bX

**Pengawasan Peramalan**

Tidak selamanya teknik peramalan yang digunakan akan selalu tepat, adakalanya hasil dari teknik peramalan tersebut menyimpang dari batas-batas yang dapat ditolerir. Untuk itu perlu ada pengawasan peramalan (*forecast control*)

Jika misalnya terjadi penyimpangan dari batas-batas yang dapat ditolerir, maka perusahaan dapat melakukan salah sau diantara dua tindakan berikut:

1. Menggunakan teknik peramalan lain yang lebih tepat, artinya dapat memperkirakan keadaan pada waktu yang akan datang
2. Melakaukan perubahan terhadap batas toleransi hasil peramalan, artinya jarak atau batas toleransinya diperlebar sehingga dapat menampung penyimpangan yang terjadi selama hal tersebut tidak merugikan perusahaan

Hal yang perlu dicatat adalah seberapa besar penyimpangan itu telah terjadi tergantung pada yang melakukan peramalan dan pemakai hasil peramalan tersebut, namun demikian beberapa indikator berikut ini dapat digunakan untuk melakukan pengawasan peramalan:

1. Kesalahan absolut rata-rata (average absolute error)

Yaitu rata-rata selisih absolut antara nilai peramalan dengan nilai kenyataannya. Dicari dengan menjumlahkan selisih antara nilai peramalan dengan nilai riil tanpa memperhatikan tanda positif atau negatifdari selisih tersebut dibagi banyak waktu peramalan ;

AAE = $\frac{∑ |Y- Y^{1}|}{n}$

AAE = Average Absolut Error

Y = data riil

Y1 = data peramalan

n = banyaknya waktu data peramalan

1. Kesalahan kuadrat mean akar (root mean squared error)

RMSE = $\sqrt{\frac{∑ (Y- Y^{1})^{2}}{n}}$

1. Dapat juga menggunakan tes korelasidengan rumus:

r = $\sqrt{1- \frac{∑ (Y- Y^{1})^{2}}{∑ (Y-Ῡ ^{})^{2}}}$

r = koefisien korelasi

Ῡ = means data riil

DAFTAR PUSTAKA

Husnan, Suad. *Studi kelayakan Proyek.* UPP AMP YKPN. Yogyakarta. 2008.

<http://ssantoso.blogspot.com/2008/08/analisis-trend-materi-x-pengertian-dan.html>

<http://blog.ub.ac.id/reyza/files/2015/03/metode-pengukuran-dan-peramalan.docx>

<http://dinus.ac.id/repository/docs/ajar/materiPeramalan.pdf>