



MODUL ANALISIS PERANCANGAN PERUSAHAAN

(TKT 304)

MODUL 8

Metode Peramalan dan Penjadwalan

DISUSUN OLEH

ARIEF SUWANDI, ST., MT.

UNIVERSITAS ESA UNGGUL

2019

Metode Peramalan dan Penjadwalan

Pendahuluan

Dalam modul ini akan dibahas secara terperinci tentang:

1. Apa itu studi kelayakan bisnis?
2. Apa pengertian dan prosedur peramalan ?
3. Apa kendala dalam pemilihan teknik peramalan ?
4. Apa saja metode peramalan dalam studi kelayakan bisnis ?
5. Bagaimana cara meramal permintaan dalam suatu produk ?
6. Apa manfaat dari adanya pengawasan peramalan ?.

Pemahaman materi dalam modul ini bermanfaat untuk melengkapi pengetahuan Anda dengan berbagai konsep, Peramalan dan Penjadwalan.

Modul ini menguraikan pengertian prosedur dalam membuat peramalan dan penjadwalan, Mengetahui kendala dalam pemilihan metode peramalan dan penjadwalan.

Setelah mempelajari materi pokok bahasan ini, diharapkan Anda dapat:

- a. menyebutkan dengan kata-kata sendiri konsep kelayakan bisnis.,
- b. menjelaskan langkah-langkah dalam peramalan.
- c. menjelaskan kendala dalam teknik peramalan
- d. Menjelaskan fungsi peramalan

Pendahuluan

Berbagai permasalahan perekonomian dewasa ini menyebabkan perusahaan harus mampu melakukan pengelolaan keuangan. Bagi perusahaan yang bergerak dalam bidang produksi sangat penting melakukan pengelolaan keuangan agar perusahaan tidak mengalami kerugian.

Untuk mengatasi hal tersebut perusahaan perlu membuat perencanaan yang optimal baik perencanaan produksi maupun permintaan. Perencanaan permintaan secara umum lebih dikenal dengan peramalan. Peramalan merupakan perhitungan yang objektif dan dengan menggunakan data-data masa lalu, untuk menentukan sesuatu dimasa yang akan datang.

Peramalan yang penting dilakukan dalam perusahaan yaitu permintaan produk dari konsumen. Dengan mengetahui peramalan permintaan produk, maka dapat membantu perusahaan dalam menentukan jumlah produk yang seharusnya diproduksi. Dalam peramalan memerlukan penerapan metode-metode. Berbagai metode yang digunakan dalam peramalan bertujuan agar meminimalkan kesalahan dan agar hasil peramalan mendekati kondisi aktual. Metode peramalan yang digunakan disesuaikan dengan kebutuhan dan jenis peramalan yang akan dilakukan.

Hal yang perlu di ingat adalah kegiatan melakukan peramalan permintaan tidaklah dapat diartikan sebagai kegiatan yang bertujuan untuk mengukur permintaan dimasa yang akan datang secara pasti, melainkan sekadar usaha untuk mengurangi kemungkinan terjadinya hal yang berlawanan antara keadaan yang sungguh-sungguh terjadi dikemudian hari dengan apa yang menjadi hasil peramalan. Dengan kata lain, hasil maksimal dari kegiatan peramalan adalah melakukan minimisasi ketidakpastian yang mungkin terjadi dimasa yang akan datang.

2.1. Studi Kelayakan Bisnis

Studi kelayakan bisnis yaitu suatu kegiatan yang mempelajari secara mendalam tentang suatu kegiatan, usaha, atau bisnis yang akan dijalankan, dalam rangka menentukan layak atau tidak usaha tersebut di jalankan. Usaha yang akan di jalankan di harapkan dapat memberikan penghasilan sesuai dengan target yang telah di tetapkan. Pencapaian tujuan usaha harus memenuhi beberapa kriteria kelayakan usaha. Artinya, jika dilihat dari segi bisnis, suatu usaha sebelum dijalankan harus dinilai pantas atau tidak untuk di jalankan. Pantas artinya layak atau akan memberikan keuntungan dan manfaat yang maksimal.

Agar tujuan perusahaan dapat tercapai sesuai dengan keinginan, apapun tujuan perusahaan (profit, social, maupun gabungan dari keduanya), apabila ingin melakukan investasi, terlebih dahulu hendaknya dilakukan suatu studi. Tujuannya adalah untuk menilai apakah investasi yang akan ditanamkan layak atau tidak untuk dijalankan (dalam arti sesuai dengan tujuan perusahaan) atau dengan kata lain jika usaha tersebut di jalankan, akan memberikan manfaat atau tidak.

Namun, kadang-kadang sekalipun telah dilakukan studi secara baik dan benar factor kegagalan suatu usaha tetap ada, apalagi yang tanpa dilalui studi sebelumnya. Hal ini terjadi karena untuk mencapai tujuan banyak sekali hambatan yang akan dihadapi dan risiko yang mungkin timbul setelah usaha berjalan.

Untuk menghindari kegagalan, perlu dilakukan studi sebelum proyek tersebut dijalankan. Studi ini dikenal dengan nama studi kelayakan usaha atau bisnis. Salah satu tujuan dilakukan studi kelayakan bisnis adalah untuk mencari jalan keluar agar dapat meminimalkan hambatan dan risiko yang mungkin timbul dimasa yang akan datang yang penuh dengan ketidakpastian.

Suatu kegiatan dapat dikatakan layak apabila dapat memenuhi persyaratan tertentu. Untuk menentukan layak atau tidaknya suatu usaha diperlukan perhitungan dan asumsi-asumsi sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa dari segi keuangan perusahaan ini layak untuk dijalankan.

Studi kelayakan usaha di lakukan untuk mengidentifikasi masalah di masa yang akan datang sehingga dapat meminimalkan kemungkinan melesetnya hasil yang ingin dicapai dalam suatu investasi. Studi kelayakan usaha memperhitungkan hambatan atau peluang dari investasi yang akan dijalankan. Jadi, studi kelayakan usaha dapat memberikan pedoman atau arahan pada usaha yang akan dijalankan.

2.2. Pengertian dan Prosedur Peramalan

Peramalan (*forecasting*) adalah seni dan ilmu memprediksikan peristiwa-peristiwa yang akan terjadi dengan menggunakan data historis dan memproyeksikannya ke masa depan dengan beberapa bentuk model matematis. (Barry Render dan Jay Heizer (2001, p46))

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

- a. Analisa ekonomi, yakni dengan mengadakan prooyek bisnis terhadap aspek-aspek makro, terutama aspek kependudukan dan pendapatan. Todak boleh melupakan juga analisa pengaruh pada usulan proyek bisnis.
- b. Analisa industry, yakni analisa terhadap permintaan pasar dari seluruh perusahaan yang menghasilkan produk sejenis, dari produk yang diusulkan dalam studi kelayakan proyek bisnis. Analisa ini mencakup peramalan permintaan potensial, yakni merupakan kebutuhan konsumen terhadap prosukk tersebut dan analisa permintaan industry, yakni jumlah permintaan *real* yang sudah dapat dipenuhi oleh perusahaan yang sudah ada. Pada tahapan analisa ini telah dapat diketahui peluang pasar yang

tersedia untuk usulan proyek bisnis yang diajukan. Untuk tahapan a dan tahapan b, penggunaan data sekunder Nampak demikian dominan.

- c. Analisa penjualan masa lalu, hal ini dilakukan untuk melihat “*market positioning*” produk dalam struktur persaingan dan daripadanya dapat diketahui “*market-share*” produk tersebut. Jika proyek bisnis yang ada merupakan proyek bisnis baru bagi calon investor, maka tahapan ini tidak dapat dilakukan. Pada keadaan demikian dilakukan dengan menggunakan analogi penjualan perusahaan lain yang telah memproduksi produk sejenis atau dengan mengambil analogi penjualan perusahaan lain yang telah memproduksi produk sejenis atau dengan mengambil analogi dengan produk yang mendekati kesamaan atau dapat pula dengan produk pengganti.
- d. Analisa peramalan permintaan, baik untuk industry maupun untuk proyek bisnis yang diusulkan. Pada tahapan ini terlebih dahulu perlu dilakukan identifikasi terhadap kemungkinan variabel ekstrem untuk industry dan perubahan variabel intern perusahaan, khususnya yang berkaitan dengan perencanaan program pemasaran di masa yang akan datang.
- e. Pengawasan hasil peramalan, yakni usaha melakukan minimalisasi kesalahan hasil peramalan dari berbagai teknik peramalan yang digunakan, dan daripadanya dapat ditentukan hasil peramalan yang memadai.

2.3. Kendala Pemilihan Teknik Peramalan

Beberapa kendala yang perlu diperhatikan adalah sebagai berikut:

- a. *Waktu yang hendak di liput*, yakni rentngan waktu masa datang dari jangkauan peramalan. Pada umumnya peramalan kualitatif memiliki rentangan waktu yang lebih panjang dibanding dengan peramalan kuantitatif. Dalam pembahasan ini tentu saja jangka waktu peramalan yang diperlukan adalah jangka waktu panjang paling tidak sesuai dengan usia proyek bisnis.
- b. *Tingkah laku data*, meliputi jumlah, ketetapan dan tingkah laku data masa lalu yang tersedia. Apakah tingkah laku data menunjukkan hubungan persamaan linear, kuadrat atautkah logaritma dan atau yang lain akan mempengaruhi teknik peramalan yang digunakan.
- c. *Tipe model*, yakni apakah model yang digunakan merupakan model *time series*, kausalitas atautkah model lain yang lebih kompleks dan canggih akan mempengaruhi teknik peramalan.
- d. *Biaya yang tersedia* untuk maksud peramalan inidan lebih luas biaya yang tersedia untuk penyusunan studi kelayakan proyek bisnis.
- e. *Tingkat ketepatan yang di inginkan*, hal ini berkaitan dengan kebutuhan manajemen dalam tingkat kecermatan, ketelitian peramalan yang diinginkan. Semakin tinggi tingkat ketelitian yang diharapkan mungkin akan memerlukan penggunaan teknik peramalan yang lebih kompleks, demikian biaya yang perlu disediakan.
- f. *Kemudahan penerapan*, dalam hal ini berkaitan dengan kemampuan manajemen, data, dan biaya yang tersedia.

Dari keenam kendala pemilihan teknik peramalan tersebut diatas, dalam kenyataannya sering dijumpai kendala biaya dan data yang tersedia merupakan kendala penentu dalam pemilihan teknik peramalan.

2.4. Metode Peramalan (*Forecasting Method*)

Untuk melakukan peramalan di perlukan metode tertentu dan metode mana yang akan digunakan tergantung dari data dan informasi yang akan diramal serta tujuan yang hendak di capai. Dalam prakteknya terdapat bebagai metode peramalan, antara lain:

- **Peramalan Berdasarkan Jangka Waktu**
 - a. Peramalan jangka pendek (kurang satu tahun, umumnya kurang dari tiga bulan) di gunakan untuk rencana pembelian, penjadwalan kerja, jumlah tenaga kerja dan tingkat produksi).
 - b. Peramalan jangka menengah (tiga bulan hingga satu tahun) di gunakan untuk perencanaan penjualan, perencanaan dan penganggaran produksi dan menganalisis berbagai rencana operasi).
 - c. Peramalan jangka panjang (tiga tahun atau lebih) di gunakan untuk merencanakan produk baru, penganggaran modal, lokasi fasilitas, atau ekspansi dan penelitian serta pengembangan).

- **Peramalan Berdasarkan Rencana Operasi**
 - a. Ramalan ekonomi, membahas siklus bisnis dengan memprediksikan tingkat inflasi dan indicator perencanaan lainnya.
 - b. Ramalan teknologi, berkaitan dengan tingkat kemajuan teknologi dan produk baru.
 - c. Ramalan permintaan, berkaitan dengan proyeksi permintaan terhadap produk perusahaan. Ramalan ini disebut juga ramalan penjualan, yang mengarahkan produksi, kapasitas dan system penjadwalan perusahaan.

- **Peramalan Berdasarkan Metode/Pendekatan**
 - a. Peramalan Kuantitatif, menggunakan berbagai model matematis atau metode statistic dan data historis atau variabel-variabel kausal untuk meramalkan permintaan.
 - b. Peramalan kualitatif, menggunakan intuisi, pengalaman pribadi dan berdasarkan pendapat (*judgment*) dari yang melakukan peramalan.

2.5. Meramal Permintaan (*Forecasting Demand*)

Memforecasting permintaan dari pasar yang dimasuki oleh perusahaan adalah suatu pekerjaan yang perlu dilakukan oleh setiap manajer perusahaan dalam rangka memprediksi berapa besar peluang pasar yang tersedia dimasa mendatang. Sehingga potensi pasar yang hendak dan sudah dimasuki itu tergambar secara proyektif kedepan.

Dengan melakukan *forecasting* permintaan pasar dengan cara yang tepat, akan dapat membantu manajer perusahaan dalam menggambarkan tersedianya potensi pasar. Jika hasil *forecasting* itu dapat menyakinkan para manajer perusahaan maka akan dapat membantu menyiapkan perencanaan di bidang produksi, keuangan dan menyiapkan sarana dan prasarana pemasaran yang diperlukan dalam rangka memanfaatkan potensi pasar yang tersedia itu. Namun yang menjadi pertanyaan disini adalah bagaimana para manajer perusahaan melakukan *forecasting* terhadap permintaan pasar ini.

Meramal produksi dan penjualannya suatu produk/jasa yang permintaannya stabil dari waktu ke waktu dan tidak ada persaingan yang relative lebih mudah dibandingkan dengan meramalkan produksi atau penjualan produk /jasa yang memiliki kondisi sebaliknya. Padahal dalam kenyataan, sebagian besar pasar, permintaan pasar keseluruhan dan permintaan produk/jasa bisnis sangat tidak stabil. Oleh karena itu, peramalan menjadi suatu hal yang penting sekali.

Teknik-teknik peramalan yang dibuat atas dasar segala sesuatu yang masyarakat katakan, kerjakan, atau yang mereka telah lakukan. Teknik peramalan atas dasar segala sesuatu yang masyarakat katakan misalnya peramalan berdasarkan pendapat wiraniaga (*salesman*), pendapat konsumen/pembeli, dan pendapat para ahli.

Salah satu teknik peramalan atas dasar segala sesuatu yang masyarakat kerjakan adalah metode tes pasar. Metode tes pasar biasanya dilakukan untuk meramalkan dan

mendapatkan reaksi pembeli atas produk baru atau produk yang sudah ada di pasar, tetapi menggunakan saluran distribusi baru atau memasuki daerah pemasaran baru.

Terakhir teknik peramalan atas dasar segala sesuatu yang masyarakat lakukan misalnya analisis catatan perilaku pembelian para pembeli di masa lalu dan teknik peramalan dengan metode statistic seperti analisis runtut waktu.

Teknik peramalan bisa pula dikelompokkan kedalam analisis kualitatif dan kuantitatif. Teknik kualitatif biasanya merupakan peramalan berdasarkan pendapat suatu pihak, dan datanya tidak bisa dibuat dalam angka. Teknik peramalan tersebut misalnya peramalan pendapat (*judgment forecast*) dan peramalan dengan menggunakan survey. Contoh survey pembeli, pendapat para wiraniaga, pendapat pimpinan, pendapat para ahli, dan tes pasar.

Sebaliknya, teknik peramalan kuantitatif merupakan teknik peramalan yang berdasarkan pada data masa lalu dan dapat dibuat dalam bentuk angka serta berasumsi bahwa keadaan masa lalu akan berulang kembali dimasa yang akan datang.

Teknik peramalan kuantitatif dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu (1) peramalan sederhana, dan (2) peramalan statistic. Perhitungan dalam ramalan sederhana adalah perhitungan matematis sederhana. Misalnya jumlah penjualan tahun A adalah Rp. 1 juta setahun dengan kenaikan 20% dalam setahun. Jadi, penjualan tahun B adalah Rp. 1.200.000 ($20\% \times \text{Rp. } 1.000.000$). Sedangkan peramalan statistic dikelompokkan atas analisis runtut waktu dan analisis regresi-korelasi. Salah satu peramalan yang penting dilakukan dalam perusahaan yaitu permintaan produk dari konsumen. Dengan mengetahui peramalan permintaan produk, maka dapat membantu perusahaan dalam menentukan jumlah produk yang seharusnya diproduksi.

Adapun beberapa teknik peramalan tersebut akan di bahas secara ringkas sebagai berikut:

a. Survei Pembeli (*survey of buyers intentions*)

Teknik survey ini merupakan suatualat *memforecasting* yang cukup penting khususnya untuk memprediksi kejadian-kejadian atau kecenderungan-kecenderungan dalam jangka pendek mendatang ini. Survey biasanya menggunakan alat interview atau daftar pertanyaan yang akan di tujukan para responden yang terpilih dan dituju. Sesuai kelompok yang memang diperkirakan akan menjadi sasaran pasar yang dituju oleh perusahaan.

Teknik peramalan ini untuk mengetahui kecenderungan yang akan dilakukan oleh para pembeli dalam menghadapi keadaan tertentu. Survey ini bisa bermanfaat jika pembeli memiliki sikap yang jelas dan dapat diformulasikan serta diinformasikan kepada pihak yang mengadakan survey.

Untuk produksi konsumen, hal-hal yang perlu disurvei antara lain skala kemungkinan pembeli (*purchase probability scale*) termasuk mengetahui kondisi keuangan dan perekonomian calon pembeli dan tingkat ketidaksenangan serta tingkat kesenangan terhadap produk yang ditawarkan.

Contoh:

Apakah saudara bermaksud membeli rumah dalam waktu 6 bulan ini?					
0,00	0,20	0,40	0,60	0,80	1,00
Tidak sama sekali	Sedikit kemungkinan	Cukup kemungkinan	Banyak kemungkinan	Tinggi kemungkinan	Yakin

Sedangkan untuk barang industry, survey lebih dititik beratkan pada masalah peralatan, bahan baku dan kefabrikan lainnya. Survey sikap pembeli barang industry lebih mudah dilakukan karena jumlah pembeli tidak sebanyak pembeli barang konsumen, biaya penelitian lebih relative kecil, para pembeli memiliki sikap yang jelas dan mau mengemukakan sikapnya.

b. Peramalan Berdasarkan Pendapat Tenaga Pemasaran (*Composite of Sales-Force Opinions*)

Jika survey pembeli langsung tidak bisa dijalankan, bisnis dapat menggunakan tenaga pemasaran sebagai sumber informasi untuk mengadakan peramalan.

Kelemahan metode ini terlalu optimis atau pesimisnya peramalan oleh tenaga pemasaran tersebut. Hal inilah yang bisa menyebabkan peramalan yang terlalu tinggi, atau sebaliknya. Untuk mengatasinya, bisnis dapat memberikan intensif kepada tenaga pemasaran yang mengajukan ramalan terbaik, dan setiap periode tertentu tenaga pemasaran menerima laporan peramalannya di bandingkan dengan kenyataan sebagai bentuk pengawasannya. Dengan demikian, diharapkan prestasi tenaga pemasaran dapat lebih terpacu untuk menghasilkan yang lebih baik.

c. Pendapat Para Ahli (*Expert Opinion*)

Para ahli yang diilibatkan dalam peramalan disini termasuk dealer, distributor, pemasok, konsultan pemasaran dan asosiasi dagang. Misalnya, secara periodic dealer diminta target penjualan yang ingin dicapai atau setiap periode tertentu perusahaan membeli suatu peramalan industry oleh suatu konsultan.

d. Tes Pasar (*Market Tes*)

Tujuan mengadakan tes pasar adalah mempelajari reaksi konsumen dan dealer dalam menangan, menggunakan, dan membeli kembali produk secara nyata dan melihat luas permintaan.

Metode tes pasar antara produk konsumen berbeda dengan produk industry. Dalam mengadakan tes pasar produk konsumen, bisnis memiliki empat periode yang akan diukur, yaitu percobaan, percobaan pertama, adopsi dan frekuensi pembelian. Terdapat empat metode tes pasar, yakni *sales wave research*, *simulated store technique*, *controlled tes marketing*, dan *test markets*.

Dalam *sales wave research*, konsumen diberi produk percobaan secara Cuma-Cuma atau dengan harga yang lebih murah dibandingkan dengan produk pesaing (jika barang sudah ada dipasaran) selama tiga kali sampai lima kali.

Simulated store technique membutuhkan biaya yang lebih besar daripada metode sebelumnya. Bisnis memilih beberapa toko atau pusat pembelanjaan untuk di-*screening*. Kemudian konsumen diberikan sejumlah uang dan diundang disalah sebuah toko tersebut sehingga mereka bisa membelanjakan atau memilih produk baru diantara produk-produk lainnya. Beberapa minggu kemudian, konsumen tersebut diminta memberi keterangan (melalui telepon) untuk mendapatkan alasannya mengapa mereka membeli atau tidak. Metode ini meskipun membutuhkan biaya yang tidak sedikit, tetapi memberikan hasil yang cepat.

Dalam *controlled test marketing (minimarket testing)*, diadakan wawancara terhadap beberapa konsumen untuk mengumpulkan informasi mengenai kesadaran mereka terhadap produk.

Test market biasanya dilakukan dengan bekerja sama dengan bisnis riset pasar dan mengadakan tes pasar di berbagai kota atau daerah tujuan pasar bisnis. Tes pasar produk industry biasanya dilakukan sepenuhnya di laboratorium untuk mengukur penampilan, kecocokan, kegunaan, desain, dan biaya operasi. Metode tes pasar produk industry yang umum dilakukan adalah *product use test*, yaitu dengan memilih beberapa konsumen potensial untuk diminta mencoba produk yang bersangkutan.

Selanjutnya analisis kuantitatif yang di bahas adalah analisis statistik, adapun :

a. Analisis Runtut Waktu (*Time Series Analysis*)

Banyak bisnis meramal permintaannya dengan mendasarkan pada data historis. Di dalam data historis runtut waktu, misalnya data penjualan masa lalu, terdapat empat komponen, yaitu tren, variasi siklis, variasi musim, dan variasi tidak beraturan. Keempat komponen tersebut dapat dipisahkan dan dapat diproyeksikan untuk menemukan permintaan masa datang.

Komponen pertama adalah *trend* (T) merupakan suatu kecenderungan prestasi masa lalu baik kecenderungan meningkat ataupun menurun yang menunjukkan aktivitas ekonomi didalam dinamika perekonomian dan merupakan dengan keadaan jangka panjang di dalam ukuran waktu menurut fenomena ekonomi.

Komponen kedua adalah variasi siklis. Komponen tersebut menunjukkan gerakan perubahan penjualan. Penjualan dipengaruhi oleh kegiatan ekonomi secara luas yang cenderung bersifat periodik.

Komponen ketiga adalah variasi musim, yakni suatu pola perubahan tertentu yang bersifat periodik dalam satu tahun. Satuan waktu yang dipakai bisa harian, mingguan, bulanan atau triwulanan. Komponen tersebut sangat erat hubungannya dengan factor iklim, hari libur dan kebiasaan dagang.

Komponen keempat adalah komponen beraturan, artinya segala kejadian yang tidak bisa di duga dan diramalkan semula. Misalnya, adanya pemogokan total seluruh negeri untuk menuntut upah, bencana alam, kebakaran, dan lain sebagainya.

Analisis runtut waktu terdiri dari dekomposisi rencana penjualan murni kedalam empat komponen tersebut. Kemudian komponen-komponen tersebut digabungkan untuk menghasilkan peramalan penjualan. Contoh sederhana sebagai berikut.

Sebuah bisnis asuransi berhasil menjual polis sebanyak 12.000 pada tahun ini. Diramalkan tahun berikutnya akan meningkat 5%. Berarti penjualan tahun berikutnya adalah 12.600. pada tahun depan diramalkan terjadi inflasi yang akan menurunkan penjualan 10%. Berarti proyeksi penjualan sebesar 11.340 dan penjualan rata-rata sebulan sebesar 945 (11.340/12). Jika bulan desember merupakan puncak penjualan dengan indeks 1,30 maka diperkirakan penjualan bulan Desember tahun berikutnya sebesar 1.288,5 (945x1,3). Jika diperkirakan tidak akan ada factor tidak terduga, seperti pemogokan dan sebagainya maka penjualan pada bulan Desember tahun depan adalah sebesar 1.288,5.

Metode Trend Kuadrat

Metode ini di gunakan jika *scatter diagram* dari data masa lalu yang tersedia cenderung berbentuk parabola.

Fungsi persamaannya dari metode ini adalah:

$$Y = a + Bx + cX^2$$

Koefisien a, b, dan c diperoleh dengan :

a	= $(\sum Y - c\sum X^2) : n$
b	= $\sum XY : \sum X^2$
c	= $\{ n \sum X^2 Y - (\sum X^2) (\sum Y) \} : \{ n \sum X^4 - (\sum X^2)^2 \}$

1957-1965 dan penyelesaian dari data tersebut sebagai berikut.

Tahun	X	Y	X ²	XY	X ² Y	X ⁴	Y ⁴
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1957	-4	3,8	16	-15,2	60,8	256	3,898
1958	-3	3,9	9	-11,7	35,1	81	3,914
1959	-2	4,2	4	-8,4	16,8	16	4,020
1960	-1	4,3	1	-4,3	4,3	1	4,207
1961	0	4,4	0	0	0	0	4,475
1962	1	4,7	1	4,7	4,7	1	4,824
1963	2	5,2	4	10,4	20,8	16	5,253
1964	3	5,8	9	17,4	52,2	81	5,764
1965	4	6,4	16	25,6	102,4	256	6,355
9	0	42,7	60	18,5	297,1	708	42,710

Perhitungan koefisien a, b, dan c adalah :

$$b = 18,5 : 60 = 0,3083$$

$$c = \{ 9 (297,1) - (60) (42,7) \} : \{ 9 (708) - (60)^2 \} = 0,0404$$

$$a = \{ 42,7 - (0,0404) (60) \} : 9 = 4,475$$

sehingga fungsi persamaannya yaitu $Y_1 = 4,475 + 0,3083 X + 0,0404 X^2$

jika akan di lakukan peramalan untuk tahun 1966 misalnya, maka dapat di lakukan dengan mengganti variabel X dengan angka 5 dan seterusnya, yakni:

$$Y_{1966} = 4,475 + 0,3083 (5) + 0,0404 (5)^2$$

$$= 4,475 + 1,5415 + 1,0100$$

$$= 7,0265$$

Demikian pula peramalan untuk tahun-tahun selanjutnya.

b. Analisis Regresi Korelasi

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

Regresi Linear Sederhana

Regresi linear sederhana adalah metode statistic yang berfungsi untuk menguji sejauh mana hubungan sebab akibat antara Variabel Faktor Penyebab (X) terhadap Variabel Akibatnya. Factor penyebab pada umumnya di lambangkan dengan X atau disebut juga dengan *Predictor* sedangkan variabel akibat di lambangkan dengan Y atau disebut juga dengan *Response*. Regresi linear sederhana atau sering disingkat dengan SLR (Simple Linear Regression) juga merupakan salah satu Metode Statistik yang dipergunakan dalam produksi untuk melakukan peramalan ataupun prediksi tentang karakteristik kualitas maupun kuantitas. Adapun fungsi persamaan linearnya adalah :

$$Y = a + bX$$

X = variabel bebas / independen

Y = variabel terikat/dependen

a,b = koefisien regresi

nilai a dan b dapat di hitung dengan rumus di bawah ini:

$$a = \frac{(\sum y)(\sum x^2) - (\sum x)(\sum xy)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2} \qquad b = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2}$$

Berikut ini adalah Langkah-langkah dalam melakukan Analisis Regresi Linear Sederhana :

1. Tentukan Tujuan dari melakukan Analisis Regresi Linear Sederhana
2. Identifikasikan Variabel Faktor Penyebab (Predictor) dan Variabel Akibat (Response)
3. Lakukan Pengumpulan Data
4. Hitung $\sum X^2$, $\sum Y^2$, $\sum XY$ dan total dari masing-masingnya
5. Hitung a dan b berdasarkan rumus diatas.
6. Buat Model Persamaan Regresi Linear Sederhana.
7. Lakukan Prediksi atau Peramalan terhadap Variabel Faktor Penyebab atau Variabel Akibat.

- **Contoh Kasus Analisis Regresi Linear Sederhana**

Seorang Engineer ingin mempelajari Hubungan antara Suhu Ruangan dengan jumlah cacat yang di akbatkannya, sehingga dapat memprediksi atau meramalkan jumlah cacat produksi jika suhu ruangan tidak terkendali. Engineer tersebut kemudian mengambil data selama 30 hari terhadap rata-rata (mean) suhu ruangan dan jumlah cacat produksi.

Penyelesaian :

Langkah 1 (Penentuan Tujuan)

Menetapkan Jumlah Cacat Produksi jika suhu ruangan tidak terkendali.

Langkah 2 (Identifikasi Variabel Penyebab Akibat)

Variabel Faktor Penyebab (X) :Suhu Ruangan

Variabel Akibat (Y) : Jumlah Cacat Produksi

Langkah 3 (Pengumpulan Data)

Berikut ini adalah data yang berhasil dikumpulkan selama 30 hari (berbentuk tabel)

Tanggal	Rata-rata Suhu Ruangan	Jumlah Cacat
1	24	10
2	22	5
3	21	6
4	20	3
5	22	6
6	19	4
7	20	5
8	23	9
9	24	11
10	25	13
11	21	7
12	20	4
13	20	6
14	19	3
15	25	12
16	27	13
17	28	16
18	25	12
19	26	14
20	24	12

21	27	16
22	23	9
23	24	13
24	23	11
25	22	7
26	21	5
27	26	12
28	25	11
29	26	13
30	27	14

Langkah 4 (Hitung X^2 , Y^2 , XY dan total dari masing-masingnya)

Berikut ini adalah tabel yang telah dilakukan perhitungan X^2 , Y^2 , XY dan totalnya:

Tanggal	Rata-rata Suhu Ruang (X)	Jumlah Cacat (X)	X^2	Y^2	XY
1	24	10	576	100	240
2	22	5	484	25	110
3	21	6	441	36	126
4	20	3	400	9	60
5	22	6	484	36	132
6	19	4	361	16	76
7	20	5	400	25	100
8	23	9	529	81	207
9	24	11	576	121	264
10	25	13	625	169	325
11	21	7	441	49	147
12	20	4	400	16	80
13	20	6	400	36	120
14	19	3	361	9	57
15	25	12	625	144	300

16	27	13	729	169	351
17	28	16	784	256	448
18	25	12	625	144	300
19	26	14	676	196	364
20	24	12	576	144	288
21	27	16	729	256	432
22	23	9	529	81	207
23	24	13	576	169	312
24	23	11	529	121	253
25	22	7	484	49	154
26	21	5	441	25	105
27	26	12	676	144	312
28	25	11	625	121	275
29	26	13	676	169	338
30	27	14	729	196	378
Total (Σ)	699	282	16487	3112	6861

Langkah 5 (Hitung a dan b)

Menghitung Koefisien Regresi (a)

$$a = \frac{(\sum y)(\sum x^2) - (\sum x)(\sum xy)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2}$$

$$a = \frac{(282)(16.487) - (699)(6.861)}{30(16.487) - (699)^2}$$

$$a = -24,38$$

Menghitung Koefisien Regresi (b)

$$b = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2}$$

$$b = \frac{30(6.861) - (699)(282)}{30(16.487) - (699)^2}$$

$$b = 1,45$$

Langkah 6 (Buat Model Persamaan Regresi)

$$Y = a + bX$$

$$Y = -24,38 + 1,45X$$

Langkah 7 (Lakukan Peramalan terhadap Variabel Faktor Penyebab atau Variabel Akibat)

- I. Prediksikan Jumlah Cacat Produksi jika suhu dalam keadaan tinggi (Variabel X). contohnya 30°C

$$Y = -24,38 + 1,45(30)$$

$$Y = 19,12$$

Jadi jika suhu ruangan mencapai 30°C, maka akan di prediksikan akan terdapat **19,12 unit** cacat yang dihasilkan oleh produksi.

- II. Jika Cacat Produksi (Variabel Y) yang di targetkan hanya boleh 4 unit, maka berapakah suhu ruangan yang diperlukan untuk mencapai target tersebut?

$$4 = -24,38 + 1,45X$$

$$1,45X = 4 + 24,38$$

$$X = 28,38 / 1,45$$

$$X = 19,57$$

Jadi Prediksi Suhu Ruangan yang paling sesuai untuk mencapai target Cacat Produksi adalah sekitar **19,57°C**.

2.6. Pengawasan Peramalan

Tidak selamanya teknik peramalan yang digunakan selalu tepat karena teknik peramalan yang digunakan belum tentu sesuai dengan sifat datanya atau disebabkan oleh kondisi diluar bisnis yang mengharuskan bisnis perlu menyesuaikan diri. Oleh karena itu perlu diadakan pengawasan peramalan sehingga dapat diketahui sudah sesuai atau tidaknya teknik peramalan yang digunakan dengan secepatnya. Kemudian memilih dan menentukan teknik peramalan yang lebih sesuai atau melakukan perubahan batas toleransi sehingga dapat menampung penyimpangan yang terjadi.

Pada prinsipnya, pengawasan peramalan dilakukan dengan membandingkan hasil peramalan dengan kenyataan yang terjadi. Penggunaan teknik peramalan yang menghasilkan penyimpangan terkecil adalah teknik peramalan yang paling sesuai. Jadi, semakin kecil nilai penyimpangan yang terjadi semakin tepat teknik peramalan tersebut digunakan.

BAB III PENUTUP

3.1. Kesimpulan

Usaha memasarkan produk proyek diperlukan agar target penjualan tercapai. Dengan kata lain, usaha memasarkan produk diperlukan agar proyeksi penjualan yang telah ditentukan didalam laporan studi kelayakan dapat menjadi kenyataan.

Salah satu hal yang paling penting di dalam melakukan analisis pasar dan pemasaran adalah mengukur dan meramalkan permintaan pasar. Mengukur permintaan sekarang dilakukan untuk memprediksi permintaan yang akan datang yang terdiri atas mengukur pasar potensial dan pangsa pasar.

Meramalkan permintaan dilakukan dengan teknik-teknik peralatan baik kualitatif maupun kuantitatif. Teknik kualitatif misalnya *judgment forecast* dan teknik survey, sedangkan teknik peramalan kuantitatif lebih dikenal dengan metode statistic yang terdiri atas analisis runtut waktu dan analisis regresi-korelasi.

Setelah mengadakan permasalahan dengan menggunakan teknik-teknik peramalan tertentu, perusahaan perlu mengadakan pengawasan peramalan. Hal ini dilakukan untuk mengetahui telah sesuai tidaknya teknik peramalan yang digunakan. Jika belum sesuai dapat digantikan dengan teknik yang lain atau disesuaikan dengan kondisi yang ada.

3.2. Saran

Dalam mengambil teknik atau metode peramalan perlu diadakan suatu analisis terlebih dahulu, apakah sesuai atau tidakna metode itu digunakan. Dan perlu adanya suatu pengawasan dalam pengambilan suatu keputusan tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Jumingan.2009.*Studi Kelayakan Bisnis*.Gilingan :PT Bumi Aksara.
- Husnan, Suad. Suwarsono Muhammad. 2014.*Studi Kelayakan Proyek Bisnis* .Yogyakarta :UPP STIM YKPN.
- Sumayang, Lalu. 2003. Dasar-Dasar Manajemen Produksi dan Operasi. Jakarta : Salemba Empat
- Subagyo, Pangestu. 2002. Forecasting Konsep dan Aplikasi. Jakarta : BPFE
- <http://teknikelektronika.com/analisis-regresi-linear-sederhana-simple-linear-regression/>