

#13

TEORI KEPUTUSAN**Materi Pertemuan #13 (Online #11)****Kemampuan Akhir Yang Diharapkan**

Mampu membandingkan antara kondisi nyata dengan penerapan teori yang telah dipelajari terkait dengan teori keputusan.

Indikator Penilaian

Ketepatan dalam membandingkan antara kondisi nyata dengan penerapan teori yang telah dipelajari terkait dengan teori keputusan.

13.1. Pendahuluan

Secara populer dapat dikatakan bahwa mengambil keputusan atau membuat keputusan berarti memilih satu diantara banyak alternatif. Setiap orang tidak harus pimpinan dapat membuat keputusan akan tetapi dampak keputusan yang ditimbulkan berbeda-beda, ada yang sempit dan ada yang luas ruang lingkungannya yang terkena dampak atau pengaruh tersebut. Hampir setiap hari, bahkan setiap saat selalu ada keputusan yang dibuat misalnya di rumah tangga, di kantor, atau di dalam organisasi/perusahaan. Pada umumnya suatu keputusan dibuat dalam rangka untuk memecahkan permasalahan atau persoalan (*problem solving*). Keputusan yang dibuat pasti ada tujuan yang akan dicapai terutama dalam kesuksesan organisasi/perusahaan pada masa yang akan datang.

Dalam dunia bisnis modern, kehidupan menuntut banyak sekali keputusan yang harus dibuat. Hal ini terkait dengan dengan cepatnya fluktuasi informasi yang ada terutama dalam informasi pasar global. Kecepatan, keakuratan dan ketepatan dalam membuat keputusan sangat mempengaruhi kompetensi organisasi/perusahaan dalam menciptakan daya saing yang unggul.

Inti dari pengambilan keputusan ialah terletak dalam organisasi /perusahaan berbagai alternatif tindakan sesuai dan dalam pemilihan alternatif yang tepat setelah evaluasi (penilaian) mengenai efektivitasnya dalam mencapai tujuan yang dikehendaki pengambil keputusan. Pengambilan keputusan yang efektif merupakan tolok ukur keberhasilan organisasi/perusahaan dimasa depan.

Berbagai keputusan secara langka dibuat dengan kepastian. Sebagian besar keputusan melibatkan faktor risiko. Kriteria umum untuk menilai keputusan yang berisiko adalah ekspektasi nilai maksimum (atau minimum). Dengan kriteria ini diasumsikan bahwa nilai dapat diestimasi sebagai produk dari nilai suatu hasil dan probabilitas kemunculannya.

Model-model pengambilan keputusan dalam analisa kuantitatif sering menggunakan anggapan tersedianya informasi yang sempurna.

Dalam kenyataan, para pimpinan sering dipaksa harus mengambil keputusan tanpa informasi sempurna (ada variabilitas informasi, seperti kondisi kepastian, risiko dan ketidakpastian).

Model Pengambilan Keputusan dipengaruhi atau tergantung dari Informasi yang ada/yang dimiliki. Informasi yang ada, pada dasarnya dapat digolongkan menjadi 2 (dua) yaitu:

- 1) Informasi Sempurna (*Perfect Information*)
- 2) Informasi Tidak Sempurna (*Imperfect Information*)

13.2. Model Pengambilan Keputusan

Jika dikaitkan dengan informasi yang dimiliki, maka model terdapat 3 (tiga) pengambilan keputusan:

- 1) Model Pengambilan Keputusan dalam Keadaan Kepastian (*Certainty*).
- 2) Model Pengambilan Keputusan dalam Kondisi Berisiko (*Risk*).
- 3) Model Pengambilan Keputusan dengan Ketidakpastian (*Uncertainty*).

Penjelasan dari masing-masing model adalah sebagai berikut.

1) Model Pengambilan Keputusan dalam Keadaan Kepastian (*Certainty*).

Menggambarkan bahwa setiap rangkaian keputusan (kegiatan) hanya mempunyai satu hasil (*payoff* tunggal). Model ini disebut juga Model Kepastian atau Deterministik.

Apabila semua informasi yang diperlukan untuk mengambil keputusan lengkap, maka keputusan dikatakan dalam keadaan atau situasi ada kepastian. Dengan perkataan lain dalam keadaan ada kepastian kita dapat meramalkan secara tepat atau eksak hasil dari setiap tindakan (*action*).

Misalnya dalam persoalan *linear programming*, kita dapat mengetahui berapa jumlah keuntungan (*profit*) maksimum yang bisa diperoleh setelah kita mengetahui persediaan setiap jenis bahan dan kebutuhan input bagi masing-masing jenis produk. Dalam kehidupan sehari-hari, banyak sekali keputusan yang kita ambil dalam keadaan ada kepastian. Kita tahu dengan pasti arah untuk berangkat ke kantor, restoran favorit, atau obat yang mujarab. Hal-hal semacam itu sudah rutin kita laksanakan sehingga tidak perlu pemikiran yang mendalam. Permasalahan akan berbeda ketika pemerintah harus mengatur ekspor non-migas dari sektor pertanian agar jumlah penerimaan devisa hasil ekspor maksimal dengan memperhatikan kendala-kendala yang ada. Misal, luas lahan yang tersedia, jumlah petani, jumlah benih dan modal yang tersedia, dan jumlah permintaan.

Berbagai teknik *Operation Research* (OR) yang tergolong ada kepastian antara lain *linear programming* (LP), persoalan transportasi, persoalan penugasan, *net working planning*. Pemecahan mengenai pengambilan keputusan dalam keadaan/situasi adanya kepastian bersifat deterministik.

Sehingga dapat disimpulkan dalam Model Pengambilan Keputusan dalam Keadaan Kepastian (*Certainty*), yaitu:

- Pemecahan : Deterministic
- Teknik :
 - a) *Linear Programming*
 - b) Model Transportasi
 - c) Model Penugasan
 - d) Model *Inventory*
 - e) Model Antrian
 - f) Model *Network*

2) Model Pengambilan Keputusan dalam Kondisi Berisiko (*Risk*).

Menggambarkan bahwa setiap rangkaian keputusan (kegiatan) mempunyai sejumlah kemungkinan hasil dan masing-masing kemungkinan hasil probabilitasnya dapat diperhitungkan atau dapat diketahui. Model Keputusan dengan Risiko ini disebut juga Model Stokastik.

Risiko terjadi kalau hasil pengambilan keputusan walaupun tidak diketahui dengan pasti akan tetapi diketahui nilai kemungkinan (probabilitasnya). Misalnya, anda ingin memutuskan membeli barang. Setiap barang dibungkus dengan rapi sehingga anda tidak dapat membedakan barang yang dalam keadaan bagus maupun cacat. Seandainya penjual tersebut jujur dan anda diberitahu bahwa barang tersebut berjumlah 100 buah dan barang yang dalam keadaan rusak berjumlah 99 buah. Kemudian anda harus memutuskan apakah membeli barang tersebut atau tidak. Bila anda termasuk orang yang normal, mungkin anda tidak akan membeli barang tersebut, sebab risikonya terlalu besar. Kemungkinan memperoleh barang rusak sebesar 99%. Namun jika sebaliknya, jumlah barang yang rusak hanya ada 1 buah. Kemungkinannya adalah anda akan membeli barang tersebut, sebab kemungkinan untuk mendapatkan barang rusak hanya 1%.

Sehingga dapat disimpulkan dalam Model Pengambilan Keputusan dalam Kondisi Berisiko (*Risk*), yaitu:

- Pemecahan : Probabilistic
- Teknik :
 - a) Model Keputusan Probabilistic
 - b) Model Inventory Probabilistic
 - c) Model antrian Probabilistic

3) Model Pengambilan Keputusan dengan Ketidakpastian (*Uncertainty*).

Menggambarkan bahwa setiap rangkaian keputusan (kegiatan) mempunyai sejumlah kemungkinan hasil dan masing-masing kemungkinan hasil probabilitasnya tidak dapat diketahui/ditentukan. Model Keputusan dengan kondisi seperti ini adalah situasi yang paling sulit untuk pengambilan keputusan. Kondisi yang penuh ketidakpastian ini relevan dengan apa yang dipelajari dalam *Game Theory*.

Ketidakpastian akan kita hadapi sebagai pengambil keputusan kalau hasil keputusan sama sekali tidak tahu karena hal yang akan diputuskan belum pernah terjadi sebelumnya. Adalah suatu keadaan dimana kita tidak dapat menentukan keputusan karena belum pernah terjadi sebelumnya (pertama kali). Dalam keadaan ini kita perlu mengumpulkan informasi sebanyak-banyak tentang suatu permasalahan. Dengan informasi tersebut maka dapat dibuat beberapa alternatif-alternatif keputusan sehingga dapat diketahui nilai probabilitasnya. Dengan diperolehnya nilai probabilitas baik berdasarkan informasi yang anda peroleh maupun berdasarkan pendapat anda secara subjektif. Permasalahan ini sudah tidak lagi berada dalam ketidakpastian, melainkan berada dalam kepastian karena resiko yang akan diterima telah diketahui. Walaupun nilai probabilitas yang anda peroleh cukup kasar (*roughly estimate*). Pohon keputusan (*decision tree*) bisa dipergunakan untuk memecahkan persoalan dalam ketidakpastian.

Situasi konflik terjadi kalau kepentingan dua pengambil keputusan atau lebih saling bertentangan (ada konflik) dalam situasi kompetitif. Pengambil keputusan bisa juga berarti pemain (*player*) dalam suatu permainan (*game*).

Terkadang dalam pengambilan keputusan tidak selalu lancar. Banyak permasalahan-permasalahan yang perlu dipertimbangkan dalam pengambilan keputusan. Apalagi bila keputusan yang diambil terdapat konflik atau dapat menyebabkan konflik. Situasi konflik dapat terjadi bila kepentingan dua pengambil keputusan atau lebih saling bertentangan (ada konflik) dalam situasi yang kompetitif. Pengambil keputusan bisa juga berarti pemain (*player*) dalam suatu permainan (*game*). Sebagai contoh, pengambil keputusan (sebut A) memperoleh keuntungan dari suatu tindakan yang dia lakukan (*course of action*). Hal ini disebabkan karena pengambil keputusan yang lain (sebut B) juga mengambil

tindakan tertentu. Dalam analisis keputusan (*decision analysis*), pengambil keputusan atau pemain tidak hanya tertarik pada apa yang secara individual dilakukan, tetapi juga apa yang dilakukan oleh keduanya (yaitu A dan B). Oleh karena itu keputusan dan tindakan yang dilakukan oleh masing-masing akan saling mempengaruhi baik secara positif (menguntungkan) atau negatif (merugikan). Dalam praktiknya banyak sekali situasi semacam itu, misalnya perusahaan terlibat dalam strategi pasar yang kompetitif, pengembangan produk baru, dan memikat eksekutif yang berpengalaman.

Walaupun kelihatannya sederhana, keputusan dalam situasi ada konflik sering kali dalam praktiknya menjadi sangat kompleks (ruwet). Misalnya, kita dihadapkan pada keadaan yang tidak pasti ditambah lagi adanya tindakan pihak lawan yang bisa mempengaruhi hasil keputusan. Faktor-faktor yang dipertimbangkan menjadi lebih banyak. Keputusan dalam situasi ada konflik bisa dipecahkan dengan teori permainan (*game theory*).

Sehingga dapat disimpulkan dalam Model Pengambilan Keputusan dengan Ketidakpastian (*Uncertainty*), yaitu:

- Pemecahan : tambahan informasi dan menggunakan “subjective probability” yaitu nilai probabilitas yang anda ciptakan sendiri dan tergantung tindakan lawan.
- Teknik :
 - a) Analisis keputusan dalam keadaan ketidakpastian.
 - b) Teori Permainan (*Game Theory*).

Terdapat beberapa faktor yang harus diperhatikan dalam Pengambilan Keputusan, antara lain:

- 1) Hal-hal berwujud dan tidak berwujud.
- 2) Keputusan harus dapat dijadikan bahan untuk mencapai tujuan organisasi.
- 3) Keputusan jangan berorientasi kepentingan pribadi.
- 4) Jarang ada pilihan yang memuaskan.
- 5) Pengambilan Keputusan merupakan tindakan mental.
- 6) Pengambilan Keputusan yang efektif memerlukan waktu cukup lama.
- 7) Perlu Pengambilan Keputusan yang praktis untuk mendapatkan hasil yang lebih baik.
- 8) Keputusan hendaknya dilembagakan agar dapat diketahui apakah keputusan tersebut benar atau salah.
- 9) Keputusan merupakan awal dari serangkaian kegiatan berikutnya.

Sedangkan langkah-langkah yang harus dilakukan dalam Pengambilan Keputusan, antara lain:

- 1) Rumuskan/identifikasi persoalan keputusan
- 2) Kumpulkan informasi yang relevan
- 3) Cari alternatif tindakan
- 4) Analisis alternatif yang fleksibel
- 5) Memilih alternatif terbaik
- 6) Laksanakan keputusan dan evaluasi hasilnya

Untuk langkah dalam menangani masalah dapat memerhatikan hal-hal beriku ini, yaitu:

- 1) Mengusahakan keterangan dan penjelasan tentang masalah itu.
- 2) Identifikasi sasaran atau tujuan kegiatan yang akan dilakukan.
- 3) Mengatur tingkat keberhasilannya.

- 4) Menentukan kriteria keberhasilan pencapaian tujuan.
- 5) Memperhatikan faktor lingkungan.
- 6) Meneliti alternatif pemecahan masalah sehingga diketahui masing-masing kenggulan dan kekurangannya.
- 7) Merumuskan model mana yang dimungkinkan untuk pemecahan masalah.
- 8) Mengumpulkan data untuk pengukuran dan memilih alternatif mana yang dianggap paling tepat.
- 9) Mengadakan perbandingan antara model yang satu dan model yang lain.
- 10) Menguji hasil analisis untuk lebih meyakinkannya.
- 11) Mempertimbangkan apakah terdapat segi2 ketidakefisienan yang terjadi.
- 12) Mengadakan ringkasan, bila perlu menyertakan juga saran2nya.

13.3. Metode Kuantitatif Teori Keputusan

Secara umum, terdapat dua pendekatan dalam pengambilan keputusan, yaitu pendekatan kualitatif dan pendekatan kuantitatif. Secara sederhana, pendekatan kualitatif mengandalkan penilaian subyektif terhadap suatu masalah, sedangkan pendekatan kuantitatif mendasarkan keputusan pada penilaian obyektif yang didasarkan pada model matematika yang dibuat.

Jika Anda meramalkan cuaca berdasarkan pada pengalaman, maka pendekatan yang digunakan adalah kualitatif. Namun jika, ramalan didasarkan pada model matematika, maka pendekatan yang digunakan adalah kuantitatif.

Keputusan penerimaan karyawan berdasar nilai tes masuk adalah contoh lain pendekatan kuantitatif, sedang jika didasarkan pada hasil wawancara untuk mengetahui kepribadian dan motivasi maka pendekatan yang dilakukan adalah kualitatif.

Umumnya pendekatan kuantitatif dalam pengambilan keputusan yang menggunakan model-model matematika. Matematika sudah ditemukan oleh manusia ribuan tahun yang lalu dan telah banyak digunakan dalam banyak aplikasi. Untuk kasus yang lebih kompleks tentu saja dibutuhkan model matematika yang lebih rumit. Telah banyak model analisis kuantitatif yang dikembangkan dalam pengambilan keputusan.

Langkah-langkah dalam pengambilan keputusan dengan menggunakan metode kuantitatif, antara lain:

1) Mendefinisikan masalah.

Secara sederhana, masalah merupakan perbedaan (gap) antara situasi yang diinginkan dengan kenyataan yang ada. Jika seorang mahasiswa ingin memperoleh nilai A, tetapi ternyata hasil yang didapatkan kurang dari itu, maka mahasiswa tersebut menghadapi masalah. Pada dasarnya, semua langkah pengambilan keputusan dilakukan untuk menghilangkan atau mengurangi perbedaan yang ada antara yang diharapkan dan yang terjadi.

2) Mengembangkan model.

Model adalah representasi dari sebuah situasi nyata. Model dapat dikembangkan dalam berbagai bentuk; seperti model fisik, logika, atau matematika. Miniatur mobil atau maket rumah adalah contoh model fisik, sedang aliran listrik dengan rangkaian tertentu atau air mengalir dengan pola saluran tertentu adalah model logika untuk arus lalu-lintas. Model ekonomi yang menyatakan bahwa pendapatan merupakan fungsi dari konsumsi dan tabungan merupakan contoh model matematika.

Dalam langkah pengembangan model dikenal istilah variabel yang nilai-nilainya akan mempengaruhi keputusan yang akan diambil. Dalam kasus nyata, variabel-variabel ini sebagian dapat dikendalikan dan sebagian yang lain tidak. Lama lampu merah pada lampu pengatur lalu lintas dapat dikendalikan dengan mudah, namun laju kendaraan dan jumlah kendaraan yang melewati sebuah jalan tidak mudah dikendalikan.

3) Mengumpulkan data.

Data yang akurat sangat penting untuk menjamin analisis kuantitatif yang dilakukan menghasilkan keluaran seperti yang diinginkan. Sumber data untuk pengujian model dapat berupa laporan-laporan perusahaan seperti laporan keuangan dan dokumen perusahaan lainnya, hasil wawancara, pengukuran langsung di lapangan dan hasil sampling statistik.

4) Membuat solusi.

Solusi yang diambil dalam pendekatan kuantitatif dilakukan dengan memanipulasi model dan dengan masukan data yang dihasilkan pada langkah sebelumnya. Banyak metode yang bisa dilakukan dalam membuat solusi, seperti memecahkan persamaan (model matematika) yang sudah dikembangkan sebelumnya, menggunakan pendekatan trial and error dengan data masukan yang berbeda-beda untuk menghasilkan solusi "terbaik", atau menggunakan algoritma atau langkah-langkah penyelesaian detail khusus yang telah dikembangkan. Apapun metode yang digunakan, solusi yang dihasilkan haruslah praktis (practical) dan dapat diterapkan (implementable). Solusi "terbaik" yang dihasilkan harus tidak rumit dan dapat digunakan untuk memecahkan masalah yang ada. Menguji solusi. Untuk menjamin bahwa solusi yang dihasilkan merupakan yang terbaik, maka pengujian harus dilakukan, baik pada model ataupun pada data masukan. Pengujian ini dilakukan untuk melihat akurasi (accuracy) dan kelengkapan model dan data yang digunakan. Untuk melihat akurasi dan kelengkapan data, data yang diperoleh dari berbagai sumber dapat dimasukkan ke dalam model dan hasilnya dibandingkan. Model dan data yang akurat dan lengkap seharusnya menjamin konsistensi hasil. Pengujian ini penting dilakukan sebelum analisis hasil dilakukan.

5) Menganalisis hasil.

Analisis hasil dilakukan untuk memahami langkah-langkah yang harus dilakukan jika sebuah keputusan telah dipilih. Selanjutnya implikasi langkah-langkah yang dilakukan juga harus dianalisis. Dalam langkah ini analisis sensitivitas (sensitivity analysis) menjadi sangat penting. Analisis sensitivitas dilakukan dengan mengubah-ubah nilai-nilai masukan model dan melihat perbedaan apa yang terjadi pada hasil. Dengan demikian, analisis sensitivitas akan membantu untuk lebih memahami masalah yang dihadapi dan kemungkinan-kemungkinan jawaban atas masalah tersebut.

6) Mengimplementasikan hasil.

Langkah implementasi ini dilakukan dengan menerapkan hasil analisis ke dalam proses-proses yang terdapat dalam perusahaan. Tidak kalah penting dalam langkah ini adalah memonitor hasil dari penerapan solusi. Namun, perlu disadari bahwa implementasi hasil analisis (solusi) bukanlah tanpa hambatan. Salah satu hambatan yang mungkin dihadapi adalah bagaimana meyakinkan pihak manajemen bahwa solusi yang ditawarkan merupakan yang terbaik dan akan

memecahkan masalah yang ada. Dalam kasus ini, analisis sensitivitas atas model yang dihasilkan sekali lagi dapat digunakan untuk menjual solusi yang dihasilkan kepada pihak manajemen.

Fokus yang dipelajari dalam Metode Kuantitatif hanya pada Model Pengambilan Keputusan dengan Risiko (*Risk*).

Teori keputusan (*decision theory*) dalam kasus ini bertujuan untuk memaksimalkan benefit atau meminimumkan biaya-biaya berbagai keputusan dalam kondisi berisiko.

Contoh Kasus

Seorang pedagang jeruk menjual barang dagangannya secara eceran dengan harga Rp.1500,-/buah. Apabila jeruk tersebut tidak laku dijual secara eceran (mendekati masa kadaluarsa) maka ada perusahaan yang bersedia membeli jeruk tersebut dengan harga Rp.300,-/buah. Pedagang tersebut membeli jeruk dengan harga Rp.1000,-/buah. Saat ini pedagang tersebut sedang memikirkan berapa persediaan yang ideal untuk barang dagangannya. Berdasarkan pengalaman dari periode tahun lalu dimana ia berjualan selama 300 hari adalah seperti pada Tabel 13.1.

Tabel 13.1. Data Penjualan Contoh Kasus

Terjual Rata-rata	Jumlah Hari
500 buah	60 hari
600 buah	90 hari
700 buah	120 hari
800 buah	30 hari

Penyelesaian Kasus

Kasus tersebut bisa diselesaikan dengan:

- 1) Kriteria Keputusan:
 - a) Kriteria Maximax
 - b) Kriteria Maximin
 - c) Kriteria Kemungkinan Maksimum
 - d) Kriteria Laplace
- 2) Kriteria *Expected Value* yang Tertinggi.
- 3) Kriteria Pohon Keputusan (*Decision Tree*).

Dari soal pada contoh kasus dapat diketahui:

- Harga jual per buah = Rp.1500,-
- Harga jual per buah apabila jeruk tidak laku di jual = Rp.300,-
- Harga beli jeruk per buah = Rp.1000,-
- Keuntungan per jeruk = Rp.1500 – Rp.1000 = Rp.500,-
- Kerugian per jeruk = Rp.1000 – Rp.300 = Rp.700,-
- Nilai probabilitas penjualan jeruk adalah seperti pada Tabel 13.2.

Tabel 13.2. Nilai Probabilitas Penjualan Jeruk

Terjual Rata-rata	Probabilitas
500 buah	$60/300 = 0,2$
600 buah	$90/300 = 0,3$
700 buah	$120/300 = 0,4$
800 buah	$30/300 = 0,1$
Total	1,0

Dari data yang tersedia, maka terlebih dahulu harus dibuat Tabel *Pay Off* (Tabel Kerugian Atau Keuntungan Dari Berbagai Kondisi). Tabel *Pay Off* dari contoh kasus seperti pada Tabel 13.3.

Tabel 13.3. Tabel Pay Off Dari Contoh Kasus

Kondisi Dasar (X)	Permintaan (Probabilitas)			
	500 (0,2)	600 (0,3)	700 (0,4)	800 (0,1)
500	250.000	250.000	250.000	250.000
600	180.000	300.000	300.000	300.000
700	110.000	230.000	350.000	350.000
800	40.000	160.000	280.000	400.000

Nilai pada Tabel 13.3 diperoleh dengan cara:

- $X_{\text{kondisi dasar, permintaan}}$
Adalah keuntungan atau kerugian yang diperoleh dengan persediaan sesuai dengan kondisi dasar dan permintaan yang ada.
- $X_{500,500}$
Keuntungan atau kerugian yang diperoleh dengan persediaan kondisi dasar sebesar 500 buah dan permintaan yang ada sebesar 500 buah. Maka dalam kondisi ini semua persediaan laku dijual yaitu sebesar 500 buah, dengan keuntungan per jeruk sebesar Rp.500,-, maka:

$$X_{500,500} = 500 \text{ buah} \times \text{Rp. } 500 = \text{Rp. } 250.000$$

- $X_{500,600}$
Keuntungan atau kerugian yang diperoleh dengan persediaan kondisi dasar sebesar 500 buah dan permintaan yang ada sebesar 600 buah. Maka dalam kondisi ini semua persediaan laku dijual yaitu sebesar 500 buah, namun ada permintaan yang tidak bisa dipenuhi sebesar 100 buah yang dalam hal ini berarti terdapat potensi keuntungan yang hilang. Dengan keuntungan per jeruk sebesar Rp.500,-, maka:

$$X_{500,600} = 500 \text{ buah} \times \text{Rp. } 500 = \text{Rp. } 250.000$$

- $X_{500,700}$
Keuntungan atau kerugian yang diperoleh dengan persediaan kondisi dasar sebesar 500 buah dan permintaan yang ada sebesar 700 buah. Maka dalam kondisi ini semua persediaan laku dijual yaitu sebesar 500 buah, namun ada permintaan yang tidak bisa dipenuhi sebesar 200 buah yang dalam hal ini berarti terdapat potensi keuntungan yang hilang. Dengan keuntungan per jeruk sebesar Rp.500,-, maka:

$$X_{500,700} = 500 \text{ buah} \times Rp. 500 = Rp. 250.000$$

- $X_{500,800}$
Keuntungan atau kerugian yang diperoleh dengan persediaan kondisi dasar sebesar 500 buah dan permintaan yang ada sebesar 800 buah. Maka dalam kondisi ini semua persediaan laku dijual yaitu sebesar 500 buah, namun ada permintaan yang tidak bisa dipenuhi sebesar 300 buah yang dalam hal ini berarti terdapat potensi keuntungan yang hilang. Dengan keuntungan per jeruk sebesar Rp.500,-, maka:

$$X_{500,800} = 500 \text{ buah} \times Rp. 500 = Rp. 250.000$$

- $X_{600,500}$
Keuntungan atau kerugian yang diperoleh dengan persediaan kondisi dasar sebesar 600 buah dan permintaan yang ada sebesar 500 buah. Maka dalam kondisi ini persediaan yang laku dijual hanya sebesar 500 buah, dan terdapat sisa persediaan yang tidak laku dijual sebesar 100 buah. Dengan keuntungan per jeruk sebesar Rp.500,- dan kerugian per jeruk sebesar Rp.700,-, maka:

$$X_{600,500} = (500 \text{ buah} \times Rp. 500) - (100 \text{ buah} \times Rp. 700) = Rp. 180.000$$

- $X_{600,600}$
Keuntungan atau kerugian yang diperoleh dengan persediaan kondisi dasar sebesar 600 buah dan permintaan yang ada sebesar 600 buah. Maka dalam kondisi ini semua persediaan laku dijual yaitu sebesar 600 buah, dengan keuntungan per jeruk sebesar Rp.500,-, maka:

$$X_{600,600} = 600 \text{ buah} \times Rp. 500 = Rp. 300.000$$

- $X_{600,700}$
Keuntungan atau kerugian yang diperoleh dengan persediaan kondisi dasar sebesar 600 buah dan permintaan yang ada sebesar 700 buah. Maka dalam kondisi ini semua persediaan laku dijual yaitu sebesar 600 buah, namun ada permintaan yang tidak bisa dipenuhi sebesar 100 buah yang dalam hal ini berarti terdapat potensi keuntungan yang hilang. Dengan keuntungan per jeruk sebesar Rp.500,-, maka:

$$X_{600,700} = 600 \text{ buah} \times Rp. 500 = Rp. 300.000$$

- $X_{600,800}$
Keuntungan atau kerugian yang diperoleh dengan persediaan kondisi dasar sebesar 600 buah dan permintaan yang ada sebesar 800 buah. Maka dalam kondisi ini semua persediaan laku dijual yaitu sebesar 600 buah, namun ada permintaan yang tidak bisa dipenuhi sebesar 200 buah yang dalam hal ini berarti terdapat potensi keuntungan yang hilang. Dengan keuntungan per jeruk sebesar Rp.500,-, maka:

$$X_{600,800} = 600 \text{ buah} \times \text{Rp. } 500 = \text{Rp. } 300.000$$

- $X_{700,500}$
Keuntungan atau kerugian yang diperoleh dengan persediaan kondisi dasar sebesar 700 buah dan permintaan yang ada sebesar 500 buah. Maka dalam kondisi ini persediaan yang laku dijual hanya sebesar 500 buah, dan terdapat sisa persediaan yang tidak laku dijual sebesar 200 buah. Dengan keuntungan per jeruk sebesar Rp.500,- dan kerugian per jeruk sebesar Rp.700,-, maka:

$$X_{700,500} = (500 \text{ buah} \times \text{Rp. } 500) - (200 \text{ buah} \times \text{Rp. } 700) = \text{Rp. } 110.000$$

- $X_{700,600}$
Keuntungan atau kerugian yang diperoleh dengan persediaan kondisi dasar sebesar 700 buah dan permintaan yang ada sebesar 600 buah. Maka dalam kondisi ini persediaan yang laku dijual hanya sebesar 600 buah, dan terdapat sisa persediaan yang tidak laku dijual sebesar 100 buah. Dengan keuntungan per jeruk sebesar Rp.500,- dan kerugian per jeruk sebesar Rp.700,-, maka:

$$X_{700,600} = (600 \text{ buah} \times \text{Rp. } 500) - (100 \text{ buah} \times \text{Rp. } 700) = \text{Rp. } 230.000$$

- $X_{700,700}$
Keuntungan atau kerugian yang diperoleh dengan persediaan kondisi dasar sebesar 700 buah dan permintaan yang ada sebesar 700 buah. Maka dalam kondisi ini semua persediaan laku dijual yaitu sebesar 700 buah, dengan keuntungan per jeruk sebesar Rp.500,-, maka:

$$X_{700,700} = 700 \text{ buah} \times \text{Rp. } 500 = \text{Rp. } 350.000$$

- $X_{700,800}$
Keuntungan atau kerugian yang diperoleh dengan persediaan kondisi dasar sebesar 700 buah dan permintaan yang ada sebesar 800 buah. Maka dalam kondisi ini semua persediaan laku dijual yaitu sebesar 700 buah, namun ada permintaan yang tidak bisa dipenuhi sebesar 100 buah yang dalam hal ini berarti terdapat potensi keuntungan yang hilang. Dengan keuntungan per jeruk sebesar Rp.500,-, maka:

$$X_{700,800} = 700 \text{ buah} \times \text{Rp. } 500 = \text{Rp. } 350.000$$

- $X_{800,500}$
Keuntungan atau kerugian yang diperoleh dengan persediaan kondisi dasar sebesar 800 buah dan permintaan yang ada sebesar 500 buah. Maka dalam kondisi ini persediaan yang laku dijual hanya sebesar 500 buah, dan terdapat sisa persediaan yang tidak laku dijual sebesar 300 buah. Dengan keuntungan per jeruk sebesar Rp.500,- dan kerugian per jeruk sebesar Rp.700,-, maka:

$$X_{800,500} = (500 \text{ buah} \times \text{Rp. } 500) - (300 \text{ buah} \times \text{Rp. } 700) = \text{Rp. } 40.000$$

- $X_{800,600}$
Keuntungan atau kerugian yang diperoleh dengan persediaan kondisi dasar sebesar 800 buah dan permintaan yang ada sebesar 600 buah. Maka dalam kondisi ini persediaan yang laku dijual hanya sebesar 600 buah, dan terdapat sisa persediaan yang tidak laku dijual sebesar 200 buah. Dengan keuntungan per jeruk sebesar Rp.500,- dan kerugian per jeruk sebesar Rp.700,-, maka:

$$X_{800,600} = (600 \text{ buah} \times \text{Rp. } 500) - (200 \text{ buah} \times \text{Rp. } 700) = \text{Rp. } 160.000$$

- $X_{800,700}$
Keuntungan atau kerugian yang diperoleh dengan persediaan kondisi dasar sebesar 800 buah dan permintaan yang ada sebesar 700 buah. Maka dalam kondisi ini persediaan yang laku dijual hanya sebesar 700 buah, dan terdapat sisa persediaan yang tidak laku dijual sebesar 100 buah. Dengan keuntungan per jeruk sebesar Rp.500,- dan kerugian per jeruk sebesar Rp.700,-, maka:

$$X_{800,700} = (700 \text{ buah} \times \text{Rp. } 500) - (100 \text{ buah} \times \text{Rp. } 700) = \text{Rp. } 280.000$$

- $X_{800,800}$
Keuntungan atau kerugian yang diperoleh dengan persediaan kondisi dasar sebesar 800 buah dan permintaan yang ada sebesar 800 buah. Maka dalam kondisi ini semua persediaan laku dijual yaitu sebesar 800 buah, dengan keuntungan per jeruk sebesar Rp.500,-, maka:

$$X_{800,800} = 800 \text{ buah} \times \text{Rp. } 500 = \text{Rp. } 400.000$$

Penyelesaian Kriteria Maximax

Kriteria Maximax mengatakan bahwa keputusan yang mempunyai *pay off* paling tinggi (tanpa memperdulikan hal lain) yang seharusnya dipilih (Optimistik). Dengan kata lain kriteria maximax adalah memilih nilai tertinggi (maksimum) dari nilai kondisi dasar (nilai pada setiap baris) yang tertinggi (maksimum).

Dengan melihat Tabel *Pay Off* pada Tabel 13.3 dapat diketahui:

- Maksimum Baris 1 (Kondisi Dasar 500) = Rp.250.000,-
 - Maksimum Baris 2 (Kondisi Dasar 600) = Rp.300.000,-
 - Maksimum Baris 3 (Kondisi Dasar 700) = Rp.350.000,-
 - Maksimum Baris 4 (Kondisi Dasar 800) = Rp.400.000,-
- Maka nilai yang tertinggi (maksimum) adalah Rp.400.000,- (Kondisi Dasar 800), yang berarti persediaan ideal dengan menggunakan kriteria maximax adalah 800 buah jeruk.

Penyelesaian Kriteria Maximin

Kriteria Maximin yaitu memilih keputusan yang menghasilkan nilai maksimum dari *pay off* yang minimum. Dengan kata lain kriteria maximin adalah memilih nilai tertinggi (maksimum) dari nilai kondisi dasar (nilai pada setiap baris) yang terendah (minimum).

Dengan melihat Tabel *Pay Off* pada Tabel 13.3 dapat diketahui:

- Minimum Baris 1 (Kondisi Dasar 500) = Rp.250.000,-
- Minimum Baris 2 (Kondisi Dasar 600) = Rp.180.000,-
- Minimum Baris 3 (Kondisi Dasar 700) = Rp.110.000,-
- Minimum Baris 4 (Kondisi Dasar 800) = Rp. 40.000,-

Maka nilai yang tertinggi (maksimum) adalah Rp.250.000,- (Kondisi Dasar 500), yang berarti persediaan ideal dengan menggunakan kriteria maximin adalah 500 buah jeruk.

Penyelesaian Kriteria Kemungkinan Maksimum

Kriteria Kemungkinan Maksimum menyatakan seseorang seharusnya memilih keputusan optimalnya atas dasar yang paling sering terjadi.

Dalam hal ini, jika dilihat dari probabilitasnya maka yang paling sering terjadi adalah permintaan 700 buah dengan probabilitas sebesar 0,4.

Jadi persediaan ideal dengan menggunakan kriteria kemungkinan maksimum adalah 700 buah jeruk dengan kemungkinan keuntungan yang diperoleh sebesar Rp.350.000,-.

Penyelesaian Kriteria Laplace

Kriteria Laplace adalah memilih keputusan yang mempunyai nilai laba rata-rata tertinggi. Dengan kata lain kriteria laplace adalah memilih persediaan (kondisi dasar) yang memiliki nilai laba rata-rata tertinggi (nilai rata-rata dari setiap baris).

Untuk mencari nilai laba rata-rata, maka harus dihitung nilai rata-rata dari setiap baris dari Tabel 13.3 seperti pada Tabel 13.4.

Tabel 13.4. Nilai Laba Rata-rata

Kondisi Dasar (X)	Permintaan (Probabilitas)				Nilai Rata-rata
	500 (0,2)	600 (0,3)	700 (0,4)	800 (0,1)	
500	250.000	250.000	250.000	250.000	250.000
600	180.000	300.000	300.000	300.000	270.000
700	110.000	230.000	350.000	350.000	260.000
800	40.000	160.000	280.000	400.000	220.000

Dari Tabel 13.4 dapat diketahui bahwa nilai laba rata-rata tertinggi adalah Rp.270.000,- (kondisi dasar 600). Maka persediaan ideal dengan menggunakan kriteria laplace adalah 600 buah jeruk.

Penyelesaian Kriteria *Expected Value* Tertinggi

Keputusan yang dipilih pada Kriteria *Expected Value* yang Tertinggi adalah keputusan yang mempunyai *expected value pay off* yang tertinggi.

Untuk Perhitungan EV ($EMV = \text{Expected Monetary Value}$) dapat diperoleh dengan memasukkan semua besaran probabilitas dalam perhitungan. Tabel 13.5 adalah EMV (*Expected Monetary Value*) dari contoh kasus.

Tabel 13.5. EMV (*Expected Monetary Value*) Contoh Kasus

Kondisi Dasar (X)	Permintaan (Probabilitas)				EMV
	500 (0,2)	600 (0,3)	700 (0,4)	800 (0,1)	
500	50.000	75.000	100.000	25.000	250.000
600	36.000	90.000	120.000	30.000	276.000
700	22.000	69.000	140.000	35.000	266.000
800	8.000	48.000	112.000	40.000	208.000

Nilai pada Tabel 13.5 diperoleh dengan cara:

- Untuk kondisi dasar 500

$$X_{500} = (0,2 \times 250.000) + (0,3 \times 250.000) + (0,4 \times 250.000) + (0,1 \times 250.000)$$

$$X_{500} = 50.000 + 75.000 + 100.000 + 25.000$$

$$X_{500} = 250.000$$

- Untuk kondisi dasar 600

$$X_{600} = (0,2 \times 180.000) + (0,3 \times 300.000) + (0,4 \times 300.000) + (0,1 \times 300.000)$$

$$X_{600} = 36.000 + 90.000 + 120.000 + 30.000$$

$$X_{600} = 276.000$$

- Untuk kondisi dasar 700

$$X_{700} = (0,2 \times 110.000) + (0,3 \times 230.000) + (0,4 \times 350.000) + (0,1 \times 350.000)$$

$$X_{700} = 22.000 + 69.000 + 140.000 + 35.000$$

$$X_{700} = 266.000$$

- Untuk kondisi dasar 800

$$X_{800} = (0,2 \times 40.000) + (0,3 \times 160.000) + (0,4 \times 280.000) + (0,1 \times 400.000)$$

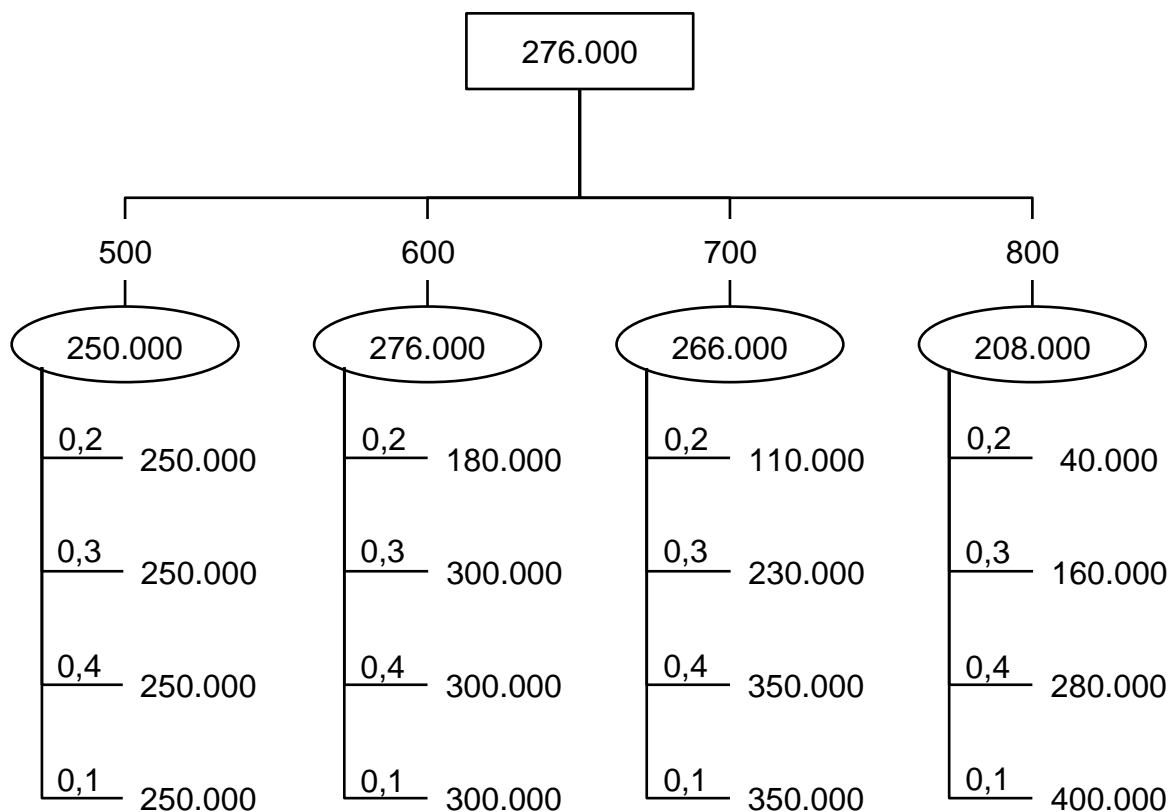
$$X_{800} = 8.000 + 48.000 + 112.000 + 40.000$$

$$X_{800} = 208.000$$

Dari Tabel 13.5 dapat diketahui bahwa EMV tertinggi yaitu 276.000 yang merupakan persediaan untuk kondisi 600. Sehingga keputusan yang diambil untuk persediaan optimal berdasar kriteria *expected value* tertinggi adalah 600 buah jeruk dengan EMV sebesar Rp.276.000,-.

Penyelesaian Kriteria Pohon Keputusan

Untuk Kriteria Pohon Keputusan dilakukan dengan cara membuat suatu diagram hirarki dengan menggabungkan nilai pada Tabel 13.3 dan 13.5. Untuk kriteria pohon keputusan dari contoh kasus dapat dilihat pada Gambar 13.1.



Gambar 13.1. Kriteria Pohon Keputusan Contoh Kasus

Link Jurnal

<https://www.ijmter.com/papers/volume-3/issue-6/risk-analysis-of-construction-project-using-sensitivity-analysis.pdf>

Kuis

1. Yang merupakan golongan informasi dari pengambilan keputusan, adalah:
 - a. Informasi Pasar Global
 - b. Informasi Risiko
 - c. Informasi Ketidakpastian
 - d. Informasi Tidak Sempurna (*Imperfect Information*)
2. Yang **bukan** merupakan model pengambilan keputusan, adalah:
 - a. Model Pengambilan Keputusan dalam Keadaan Kepastian (*Certainty*).
 - b. Model Pengambilan Keputusan dalam Kondisi Berisiko (*Risk*).
 - c. Model Pengambilan Keputusan dengan Ketidakpastian (*Uncertainty*).
 - d. Model Pengambilan Keputusan dengan Informasi Sempurna (*Perfect Information*).
3. Yang **bukan** merupakan faktor yang harus diperhatikan dalam Pengambilan Keputusan, yaitu:
 - a. Keputusan harus dapat dijadikan bahan untuk mencapai tujuan organisasi.
 - b. Pengambilan Keputusan merupakan tindakan mental.
 - c. Pengambilan Keputusan yang efektif memerlukan waktu cukup lama.
 - d. Analisis alternatif yang fleksibel
4. Yang **bukan** merupakan langkah-langkah dalam pengambilan keputusan dengan menggunakan metode kuantitatif, adalah:
 - a. Mendefinisikan masalah
 - b. Mengembangkan model
 - c. Mengumpulkan data
 - d. Memilih alternatif terbaik
5. Dari contoh kasus yang terdapat dalam modul, berapa jumlah keuntungan yang diperoleh jika menggunakan kriteria maximax:
 - a. Rp.250.000,-
 - b. Rp.270.000,-
 - c. Rp.350.000,-
 - d. Rp.400.000,-

Tugas

Jawablah pertanyaan dibawah ini yang bersumber dari modul dan jurnal yang saudara baca sebelumnya:

1. Dari link jurnal dalam pembelajaran ini, jelaskan:
 - a. Latar belakang dan tujuan dari penelitian tersebut.
 - b. Metode yang digunakan pada penelitian tersebut.
 - c. Hasil dari penelitian tersebut.
 - d. Manfaat dari hasil penelitian tersebut.

Referensi

Wignjosoebroto. S, 2003, Pengantar Teknik dan Manajemen Industri, Guna Widya