

BAHAN AJAR

**METODE PENGAMBILAN
KEPUTUSAN**

HUTWAN SYARIFUDDIN



**MAGISTER ILMU LINGKUNGAN
PASCASARJANA UNIVERSITAS JAMBI
2018**

Kata Pengantar

Puji syukur dipanjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas rahmat dan hidayahNya, bahan ajar yang berjudul Metode Pengambilan Keputusan ini dapat tersusun.

Buku ini membahas secara ilustratif tahap demi tahap suatu cara dalam penyelesaian suatu persoalan yang rumit dan kompleks yang diekspresikan secara sistematis, namun sederhana dengan menggunakan alat Bantu teknik keputusan. Aspek yang dikaji meliputi Konsep Dasar Pengambilan Keputusan, Keputusan Berbasis Indeks Kinerja, Analisis SWOT, Proses Hierarki Analitik.

Penulis menyadari buku ini masih banyak dijumpai beberapa kekurangan, untuk itu diharapkan adanya masukan berupa saran dan kritik yang membangun dari pembaca.

Jambi, November 2018

Hutwan Syarifuddin

Daftar Isi

Kata Pengantar.....	I
Daftar Isi.....	li
Daftar Tabel.....	lii
Daftar Gambar.....	lv
I. DASAR PENGAMBILAN KEPUTUSAN.....	1
A. Konsep Pengambilan Keputusan.....	1
B. Kriteria Pengambilan Keputusan.....	5
C. Lingkup Keputusan.....	7
D. Tahapan Pengambilan Keputusan.....	8
II. KEPUTUSAN BERBASIS INDEKS KINERJA.....	10
A. Metode Bayes.....	10
B. Metode Perbandingan Eksponensial (MPE)	24
C. Teknik Perbandingan Indeks Kinerja (<i>Comparative Performance Index</i> , CPI).....	28
D. Metode Delphi.....	30
III. ANALISIS SWOT.....	40
A. Cara Membuat Analisis SWOT.....	40
B. Tahap Evaluasi Data Internal dan Eksternal Perusahaan.....	45
C. Tahap Pembuatan Matriks Internal Eksternal dan Matriks SWOT.....	46
D. Tahap Pengambilan Keputusan.....	49
IV. PROSES HIERARKI ANALITIK.....	52
A. Metode Analytical Hierarchy Process.....	52
B. Model Keputusan Dengan AHP.....	54
C. Prinsip Dasar AHP.....	55
DAFTAR PUSTAKA.....	97

Daftar Tabel

	hal
Tabel 1. Permasalahan Manajemen.....	2
Tabel 2. Kriteria Bayes.....	12
Tabel 3. Matrik keputusan penilaian industri pengolahan yang sesuai dengan Teknik Bayes.....	14
Tabel 4. Keuntungan Perusahaan Penggemukan Sapi.....	16
Tabel 5. Keuntungan Perusahaan Dengan Probabilitas Awal.....	18
Tabel 6. Kriteria Bayes Perusahaan.....	18
Tabel 7. Banyaknya Jeruk Terjual dan Probabilitas.....	21
Tabel 8. Keuntungan yang Mungkin Diperoleh dan Probabilitasnya.....	21
Tabel 9. Produksi per Hektar (kuintal).....	23
Tabel 10. Produksi per Hektar (kuintal) dan Probabilitas Awal.....	23
Tabel 11. Penilaian alternatif produk agroindustri.....	27
Tabel 12. Perhitungan Nilai Alternatif Produk.....	27
Tabel 13. Hasil perhitungan dengan MPE.....	28
Tabel 14. Matrik awal penilaian alternatif pemilihan industri yang paling layak.....	29
Tabel 15. Perhitungan matrik awal.....	29
Tabel 16. Matrik hasil transformasi melalui teknik perbandingan indeks kinerja.....	30
Tabel 17. Lembar evaluasi dalam metode Delphi.....	34
Tabel 18. Nilai Preferensi masing-masing pengambil keputusan...	37
Tabel 19. Hasil Akhir metode Delphi.....	38
Tabel 20. Evaluasi faktor internal (IFE) dan evaluasi faktor eksternal (EFE).....	47
Tabel 21. Matriks SWOT.....	50
Tabel 22. Skala perbandingan berpasangan dalam penilaian elemen-elemen suatu hierarki.....	59
Tabel 23. Contoh sintesis dalam memilih ternak.....	78

Daftar Gambar

	Hal
Gambar 1. Diagram pengambilan keputusan dengan intuisi.....	7
Gambar 2. Diagram pengambilan keputusan dengan analisis Keputusan.....	8
Gambar 3. Kuadran SWOT	42
Gambar 4. Diagram matrik SWOT dan kemungkinan strategi yang sesuai.....	44
Gambar 5. Posisi perusahaan buah-buahan.....	48
Gambar 6. Penyusunan hierarki.....	58
Gambar 7. Perluasan hierarki AHP.....	59
Gambar 8. Contoh matrik perbandingan berpasangan antar Elemen.....	61
Gambar 9. Hierarki model relatif.....	66
Gambar 10. Hierarki model absolut.....	66
Gambar 11. Hierarki model rating.....	67
Gambar 12. Metode perbandingan berpasangan level kriteria.....	67
Gambar 13. Metode perbandingan berpasangan level alternatif.....	68
Gambar 14. Penentuan bobot.....	69
Gambar 15. Sintesis hierarki memilih ternak.....	78
Gambar 16. Contoh hierarki pengembangan SDM.....	79
Gambar 17. AHP main features.....	80
Gambar 18. Tampilan hierarki pemilihan ternak menggunakan CDP.....	80
Gambar 19. Tampilan perhitungan dalam CDP.....	81
Gambar 20. Histogram perhitungan kriteria.....	81
Gambar 21. Histogram perhitungan alternatif.....	82
Gambar 22. Scatter plot alternatif.....	82
Gambar 23. Sensitivitas alternatif berdasarkan harga.....	83
Gambar 24. <i>extract files</i> dari expert choice	85
Gambar 25. Tempat penyimpanan hasil <i>extract files</i>	85
Gambar 26 Folder penyimpanan hasil ekstraksi.....	86
Gambar 27 Memulai proses instalasi software Expert Choice.	87
Gambar 28. Bahasa yang digunakan saat menginstall.....	87
Gambar 29. Proses pemilihan bahasa saat install.....	88
Gambar 30. Pernyataan persetujuan penggunaan software.....	89

Gambar 31. Lokasi instalasi.....	90
Gambar 32. Proses instalall segera dimulai.....	91
Gambar 33. Identitas pengguna software.....	92
Gambar 34. Proses instalasi sudah selesai dan program siap digunakan.....	93

I

DASAR PENGAMBILAN KEPUTUSAN

TIU

Setelah membaca bab ini, pembaca dapat menjelaskan konsep dasar dalam pengambilan keputusan, kriteria keputusan, lingkup keputusan dan tahapan pengambilan keputusan sesuai dengan fenome suatu objek.

A. Konsep Pengambilan Keputusan

Setiap tindakan manusia dalam kehidupan sehari-hari, sesungguhnya didasari oleh keputusan yang diambilnya. Jam berapa harus bangun, jam berapa harus sarapan, jam berapa harus pergi sekolah, jam berapa harus ke kantor atau jam berapa harus belajar, jam berapa harus kepasar; semuanya didasarkan pada keputusan yang diambil. Akan tetapi, karena keputusan-keputusan tersebut telah rutin diambil maka biasanya seseorang tidak lagi berlama-lama berpikir untuk menetapkan keputusan. Setiap tindakan seolah-olah dilakukan begitu saja secara alami tanpa perlu pertimbangan-pertimbangan. Padahal, sesungguhnya tidaklah sepenuhnya seperti itu.

Di luar tindakan rutin tersebut, dalam kehidupan sehari-hari, sering kali seseorang dihadapkan pada permasalahan yang perlu dipertimbangkan matang-matang sebelum mengambil keputusan. Kapanakah saat yang tepat untuk bekerja, dimanakah tempat yang tepat untuk dijadikan tempat bekerja, kemanakah melanjutkan sekolah, atau jurusan apa yang paling tepat. Semua keputusan yang dibuat, tentunya didasari pada pertimbangan matang dari berbagai kemungkinan yang ada agar kita mendapatkan pilihan yang terbaik.

Dalam mengambil keputusan seseorang seringkali dihadapkan pada berbagai kondisi antara lain unik, tidak pasti, jangka panjang dan

komplek. Kondisi unik adalah masalah tersebut tidak mempunyai preseden dan di masa depan mungkin tidak akan berulang kembali. Tidak pasti maksudnya bahwa faktor-faktor yang diharapkan mempengaruhi dan memiliki kadar ketahuan atau informasi yang sangat rendah. Jangka panjang maksudnya bahwa implikasinya memiliki jangkauan yang cukup jauh ke depan dan melibatkan sumber-sumber usaha yang penting. Adapun kompleks yaitu dalam pengertiannya preferensi pengambilan keputusan atas risiko dan waktu memiliki peranan yang besar. Sifat komponen dan keterkaitannya sering bersifat dinamik. Sifat dan karakteristik permasalahan manajemen usaha dan proyek dapat digolongkan dalam 4 kategori, yaitu: direktif, strategis, taktis dan operasional dengan ciri khasnya di tampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Permasalahan Manajemen

	Jangka	Lingkungan	Sifat
Direktif	Panjang	Dinamis dan probalistik intuitif	Arahan-arahan strategis yang kadang bersifat intuitif
Strategis	Panjang	Dinamis dan mempengaruhi faktor-faktor dengan kepastian yang sangat rendah	Tidak bisa diprogram karena preferensi pengambil keputusan perlu masuk secara utuh
Taktis	Menengah pendek	Dinamis dan mempengaruhi faktor-faktor dengan asumsi kepastian yang tinggi	Bisa dibuat program dengan masukan preferensi pengambil keputusan

Tabel 1. (Lanjutan)

Operasional	Pendek	Dianggap statik dan tidak mempengaruhi faktor-faktor	Bisa dibuat program karena sifatnya berulang
-------------	--------	--	--

Pendekatan seperti ini sering disebut sebagai pendekatan yang normatif. Pendekatan ini dapat dirasakan bahwa kriteria yang tepat digunakan untuk menyatakan bahwa suatu keputusan itu baik, adalah apabila seluruh informasi telah dimanfaatkan secara penuh, dasar-dasar rasionalitasnya telah diikuti dengan baik dan proses perpindahan dari satu tahap ke tahap lainnya telah berjalan dengan konsisten.

Akan tetapi, keputusan untuk memilih ini tidak selalu mudah, terutama karena kita mempunyai berbagai keterbatasan. Bila keputusan dipaksakan untuk mendapatkan sesuatu yang sangat ideal, tidak jarang keputusan tersebut menjadi salah akibat keterbatasan-keterbatasan tadi. Akibatnya, kita harus menanggung resiko memilih pilihan yang kurang tepat sehingga merugikan diri sendiri. Misalnya, kita mempunyai usaha peternakan yang ingin dijual dengan keuntungan sebesar-besarnya. Tanpa memperhitungkan faktor persaingan dan daya beli masyarakat, tentunya keuntungan besar yang ditargetkan tidak akan tercapai, bahkan akan mengalami kerugian karena produk ternak tidak laku di pasar. Perlu diingat bahwa semakin tinggi hasil yang hendak kita capai, maka akan semakin tinggi pula resiko yang mengintai di baliknya.

Dalam bagian ini akan dijelaskan berbagai metode guna mengambil keputusan yang diharapkan dapat memberikan suatu

kerangka kerja (*framework*) untuk mendapatkan pilihan yang tepat sesuai dengan tujuan yang hendak dicapai.

Dalam mengambil keputusan, secara sistematis permasalahan dapat dirumuskan berdasarkan urutan berikut.

1. Apa masalah yang sedang dihadapi?
2. Apakah proses pengambilan keputusannya hanya sekali dalam seumur hidup, atau beberapa kali dalam suatu periode waktu, atautkah keputusan yang sifatnya rutin yang kita lakukan sehari-hari?
3. Ada berapa alternatif solusi permasalahan?
4. Berapa banyak pilihan solusi yang boleh diambil?
5. Apa dasar pertimbangan pilihan terhadap solusi?
6. Mengapa pilihan tersebut diambil?
7. Bagaimana implementasi dari solusi yang diambil?
8. Berapa besar resikonya?

Dalam proses pengambilan keputusan dapat dilakukan hanya satu kali dalam seumur hidup, ada yang bersifat setahun sekali, ada yang insidentil tergantung kebutuhan, dan ada pula pengambilan keputusan rutin tiap hari. Dari pengambilan keputusan yang berbeda frekuensi ini, berakibat pada besar risiko yang berbeda pula. Oleh karena itu, setiap menemui proses pengambilan keputusan, kita harus cepat melihat risiko yang diakibatkan oleh proses pengambilan keputusan tersebut sehingga dapat lebih berhati-hati.

Proses memilih dalam pengambilan keputusan ini penting karena adanya kendala sumber daya atau aturan-aturan sehingga kita harus memilih dan tidak dapat mengambil semua alternatif yang ada. Selain karena adanya keterbatasan-keterbatasan, pemilihan keputusan yang

tepat juga diperlukan karena adanya ketidakpastian atau informasi yang tidak sempurna.

Hal lain yang sering muncul dalam pengambilan keputusan adalah apakah kita perlu mengambil keputusan sekarang atau nanti saja setelah melakukan uji coba lebih dulu. Misalnya, suatu perusahaan akan membuat suatu produk baru. Apakah perusahaan ini langsung membuat produk baru tersebut dalam skala besar ataukah perlu mencoba dahulu membuat produk baru tersebut dengan skala kecil sambil melihat reaksi pasar.

Secara umum, memang belum ada aturan yang baku dalam teori pengambilan keputusan yang dapat menggiring kita untuk menemukan pilihan yang tepat. Oleh karena itu, mungkin saja muncul pemikiran seseorang untuk bertanya ke paranormal daripada harus bersusah payah mempelajari teori pengambilan keputusan. Teknik pengambilan keputusan dapat memberikan suatu kerangka (*framework*) dan metodologi untuk mengambil keputusan yang rasional agar kita dapat terhindar dari pengambilan keputusan yang tidak rasional.

B. Kriteria Pengambilan Keputusan

Kriteria adalah suatu prinsip atau standar yang digunakan untuk menilai sesuatu. Oleh karena itu kriteria dapat dipandang sebagai prinsip "tingkat kedua" yang menjelaskan lebih lanjut arti prinsip tersebut dan membuatnya lebih operasional tanpa harus membuat kriteria ini menjadi sesuatu yang secara langsung dapat digunakan untuk mengukur kinerja suatu kegiatan. Kriteria merupakan suatu titik tengah di mana informasi yang disediakan oleh indikator dapat diintegrasikan dan cara penilaian yang dapat ditafsirkan menjadi semakin jelas. Prinsip

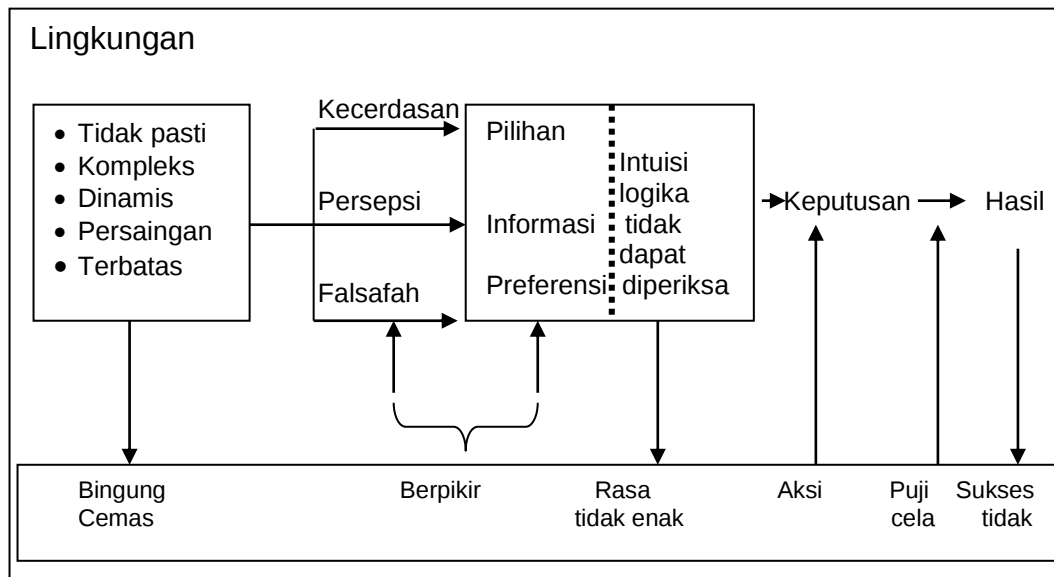
merupakan titik akhir dari integrasi. Selain merupakan prinsip tingkat dua, kriteria juga dapat dipertimbangkan sebagai pencerminan dari pengetahuan. Pengetahuan adalah akumulasi informasi yang saling berkaitan, yang diperoleh dalam jangka waktu yang panjang. Pengetahuan juga dapat dipandang sebagai suatu kombinasi selektif atau kumpulan berbagai informasi yang saling terkait.

Indikator adalah variabel atau komponen dari ekosistem atau sistem pengelolaan yang digunakan untuk menyimpulkan status suatu kriteria. Indikator haruslah "menyampaikan satu pesan tunggal yang berarti". Pesan yang berarti ini disebut informasi (Liang 1994). Informasi mewakili suatu kumpulan atau beberapa unsur data yang saling berhubungan.

Setelah membuat kerangka kerja (*framework*) dari persoalan yang dihadapi, tahap selanjutnya adalah bagaimana cara membuat keputusan untuk memilih berbagai pilihan yang ada. Boleh saja seseorang hanya menggunakan intuisi, pengalaman, atau *common sense* untuk menjatuhkan pilihan. Tidak ada aturan yang dapat menyalahkan cara seseorang dalam membuat keputusan dengan melempar mata uang atau mengocok dadu. Masalah yang terpenting bukanlah bagaimana cara mengambil keputusan tersebut, tetapi apakah cara mengambil keputusan tersebut akan memberikan keputusan yang sesuai dengan harapan. Bila keputusan yang diambil secara untung-untungan, dengan melempar koin atau mengocok dadu, mungkin akan didapat keputusan yang tepat, tetapi secara umum keputusan dengan menggunakan metode tersebut cenderung melenceng dari harapan.

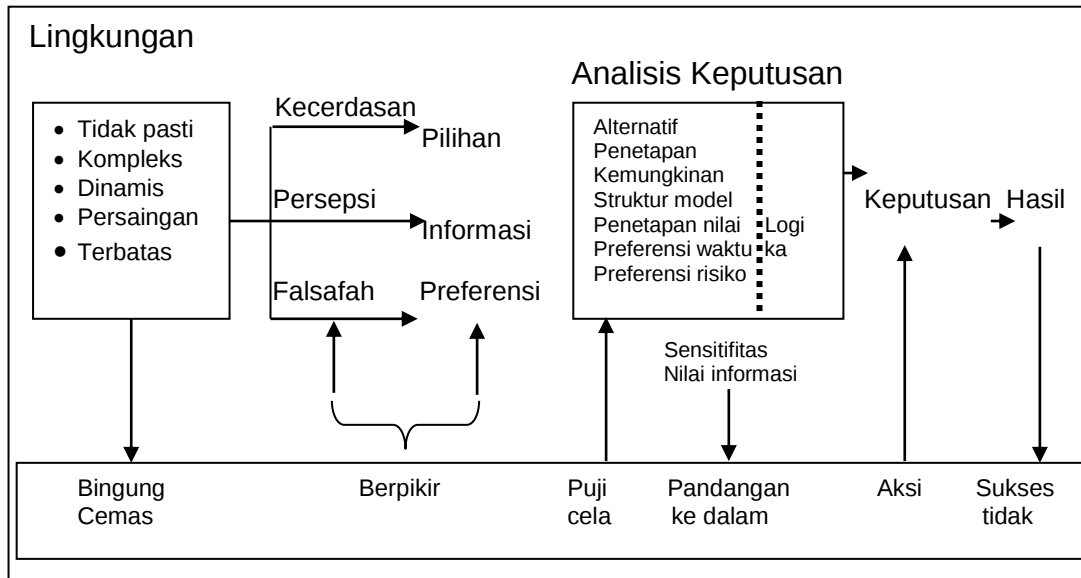
C. Lingkup Keputusan

Pada prinsipnya terdapat dua basis dalam pengambilan keputusan, yaitu pengambilan keputusan berdasarkan intuisi dan pengambilan keputusan rasional, berdasarkan hasil analisis keputusan (Mangkusubroto dan Trisnadi, 1985). Unsur intuisi mengambil peran yang besar bagi seseorang dan skema pengambilan keputusan disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram pengambilan keputusan dengan intuisi

Logika bahwa suatu keputusan telah dipilih atau diambil oleh seseorang tidak dapat diperiksa secara logis. Skema pengambilan keputusan dengan analisis keputusan disajikan pada Gambar 2. Komponen dan langkah utama mirip dengan pengambilan keputusan dengan intuisi kecuali pada tahap analisis keputusan secara normatif tergambar jelas. Alasan suatu alternatif terpilih dapat ditelusuri dengan jelas dan mudah dimengerti. Teknik yang dipakai dalam analisis dapat dipelajari dan diterapkan pada kasus yang berbeda.



Gambar 2. Diagram pengambilan keputusan dengan analisis keputusan

D. Tahapan Pengambilan Keputusan

Seseorang dalam mengambil dan membuat keputusan harus berdasarkan pengetahuan dan informasi yang dimiliki pada saat tersebut dengan harapan bahwa sesuatu akan terjadi. Keputusan dapat diambil dari alternatif-alternatif keputusan yang ada. Alternatif keputusan tersebut dapat dilakukan dengan adanya informasi yang diolah dan disajikan dengan dukungan sistem penunjang keputusan. Adapun informasi terbentuk dari adanya data yang terdiri dari bilangan dan terms yang disusun, diolah dan disajikan dengan dukungan sistem informasi manajemen. Kemudian keputusan yang diambil perlu ditindaklanjuti dengan aksi yang dalam pelaksanaannya perlu mengacu pada standar prosedur operasi (*Standard operational procedure*) dan akan membentuk kembali data, begitu seterusnya yang terjadi dalam siklus data, informasi, keputusan dan aksi.

Pengambilan keputusan dapat melalui dua cara yang meliputi; (1) pengambilan keputusan tanpa percobaan dan (2) pengambilan keputusan yang berdasarkan suatu percobaan. Pengambilan keputusan tanpa berdasarkan percobaan/eksperimen, dilakukan dengan cara menyusun secara sistematis cara kerja umum sebelum mencari solusi bagi masalah yang diharapkan. Teori ini dikembangkan sejalan dengan pendekatan statistik di mana secara sederhana, keputusan yang dihasilkan diupayakan mempunyai pengaruh kesalahan semimum mungkin. Teknik yang dapat digunakan secara konvensional adalah teori Bayes dan Teknik perbandingan eksponensial.

Dalam analisis keputusan ada tiga aspek yang memiliki peranan dalam analisis keputusan yaitu kecerdasan, persepsi dan falsafah. Setelah menggunakan kecerdasan, persepsi dan falsafah untuk membuat model, menentukan nilai kemungkinan, menetapkan nilai pada hasil yang diharapkan dan menjajagi preferensi terhadap waktu dan preferensi terhadap risiko, maka sampai pada suatu keputusan diperlukan logika.

RANGKUMAN

Dalam mengambil keputusan seringkali dihadapkan pada berbagai kondisi antara lain unik, tidak pasti, jangka panjang dan kompleks. Sebelum mengambil suatu keputusan maka terlebih dahulu harus mengetahui kriteria keputusan, lingkup keputusan dan tahapan pengambilan keputusan. Kemudian memperhatikan sifat dan karakteristik permasalahan suatu objek yang digolongkan dalam 4 kategori, yaitu: direktif, strategis, taktis dan operasional

LATIHAN

1. Apa yang diperlukan oleh seorang pengambil kebijakan sebelum membuat suatu keputusan
2. Bagaimana membuat keputusan yang baik berdasarkan sifat dan karakteristik suatu masalah.

II

KEPUTUSAN BERBASIS INDEKS KINERJA

TIU

Setelah membaca bab ini, pembaca dapat menjelaskan Metode Bayes, Metode Perbandingan Eksponensial, Teknik Perbandingan Indeks Kinerja (*Comparative Performance Index*, CPI), Metode Delphi.

Pada bagian ini mendeskripsikan berbagai teknik berbasis Indeks Kinerja dan penerapannya pada berbagai kasus.

A. Metode Bayes

Merupakan teknik yang digunakan untuk melakukan analisis dalam pengambilan keputusan terbaik dari sejumlah alternatif dengan tujuan menghasilkan perolehan yang optimal. Untuk menghasilkan keputusan yang optimal perlu dipertimbangkan berbagai kriteria.

Pembuatan keputusan dengan metode Bayes dilakukan melalui upaya mengkuantifikasi kemungkinan terjadinya suatu kejadian dan dinyatakan dengan suatu bilangan antara 0 dan 1. Namun seringkali hal ini dianggap sebagai probabilitas pribadi atau subjektif di mana bobot Bayes didasarkan pada tingkat kepercayaan, keyakinan, pengalaman serta latar belakang pengambil keputusan.

Dalam metode *Bayes Decision Rule*. Apakah kriteria ini lebih baik dibanding lempar koin atau mengocok dadu? Apakah kriteria ini akan menghasilkan keputusan yang tepat atau sesuai dengan harapan? Paling tidak, kriteria ini akan mempertimbangkan dan memperhitungkan beberapa faktor sebelum keputusan diambil sehingga akan cenderung

memberi hasil yang lebih akurat dibanding melempar koin atau mengocok dadu.

Persamaan Bayes yang digunakan untuk menghitung nilai setiap alternatif disederhanakan menjadi :

$$\text{Total Nilai } i = \sum_{j=1}^m \text{Nilai } ij \text{ (Krit}_j\text{)}$$

di mana:

Total Nilai i = total nilai akhir dari alternatif ke - i
 Nilai ij = nilai alternatif ke - i pada kriteria ke - j
 Krit $_j$ = tingkat kepentingan (bobot) kriteria ke- j
 i = 1,2,3,... n ; n = jumlah alternatif
 j = 1,2,3,... m ; m = jumlah kriteria

Nilai peluang didapatkan dari suatu informasi awal yang dapat bersifat subjektif maupun objektif. Nilai peluang ini dapat diperbaiki dengan adanya informasi tambahan yang didapat dari sejumlah percobaan. Informasi awal tentang nilai peluang ini disebut **distribusi prior**, sedangkan nilai peluang yang sedang diperbaiki dengan informasi tambahan disebut **peluang posterior**.

A.1 Kriteria Bayes

Dalam mengambil keputusan untuk kriteria *Bayes* sebagai dasar perhitungannya adalah menggunakan nilai harapan (*expected value*). Nilai kinerja dari setiap aksi a dan status situasi θ digambarkan dengan menggunakan *pay off matrix* (Tabel 2).

θ adalah status situasi yang dapat berupa kondisi, kriteria seleksi atau persyaratan pemilihan, a dapat berupa aksi, strategi atau pilihan, sedangkan x adalah nilai penampakan dari setiap aksi dan status situasi. Apabila satuan (unit) dari setiap x sama maka dengan matriks ini

dapat langsung dilakukan perhitungan untuk pemilihan aksi. Tetapi apabila satuan dari x tidak sama, matriks ini harus diubah dulu ke dalam bentuk CPI (*Comparative Performance Index*), caranya adalah dengan menentukan nilai minimum pada setiap lajur (setiap status situasi), dan menetapkan nilai minimum tersebut sama dengan seratus. Kemudian nilai lain dalam lajur yang sama dibandingkan dengan nilai minimum tersebut. Akibat aksi yang dipilih dapat diukur dengan mengasumsikan adanya suatu fungsi kerugian yang diderita apabila memilih aksi a pada status situasi θ , serta didefinisikan untuk setiap kombinasi a dan θ .

Pengambilan keputusan yang dilakukan tanpa adanya percobaan dibantu dengan penggunaan nilai peluang prior dengan suatu prosedur yang disebut Kriteria Bayes.

Adapun langkah-langkah yang harus dilakukan adalah sebagai berikut.

- 1) Dengan menggunakan probabilitas awal, hitung nilai harapan *pay off* untuk tiap-tiap tindakan yang mungkin.
- 2) Pilih tindakan yang harapan keuntungannya/perolehannya maximum.

Perhatikan tabel dan langkah-langkah yang harus dilakukan berikut ini:

Tabel 2. Kriteria Bayes

	Θ_1	Θ_2
a_1	X_{11}	X_{12}
a_2	X_{21}	X_{22}
Probabilitas awal	P_1	P_2

Di mana:

Θ_j = status situasi yang dapat berupa kondisi, kriteria seleksi atau persyaratan pemilihan ($j=1,2$).

a_i = dapat berupa aksi, strategi atau pilihan ($i=1,2$).

X_{ij} = nilai penampakan dari setiap aksi dan status situasi atau keuntungan yang akan didapat.

P_i adalah probabilitas awal ($i=1,2$).

- 1) Cari/hitung ekspektasi perolehan dari masing-masing tindakan,

$$a_1 : E [p(a_1, \Theta)] = (P_1) (X_{11}) + (P_2) (X_{12})$$

$$a_2 : E [p(a_2, \Theta)] = (P_1) (X_{21}) + (P_2) (X_{22})$$

- 2) Pilih tindakan yang ekspektasi perolehannya maksimum.

Max ($E [p(a_1, \Theta)]$; $E [p(a_2, \Theta)]$). Bila hasilnya menunjukkan bahwa $E [p(a_1, \Theta)]$ merupakan nilai maksimum, maka kita dapat memilih tindakan a_1 , sebaliknya, bila $E [p(a_2, \Theta)]$ yang merupakan nilai maksimum, maka pilih tindakan a_2 .

A. 2 Prosedur Bayes

Data yang didapatkan dari hasil percobaan dapat digunakan dalam proses pengambilan keputusan. Distribusi peluang posterior dari θ adalah suatu distribusi peluang bersyarat dari θ dengan diberikan $X = x$. Keputusan dicari dengan menghitung terlebih dahulu distribusi peluang posterior dari θ untuk setiap $X = x$, setelah itu dipilih aksi yang meminimumkan dugaan kerugian $l_n(a)$ yang serupa dengan pernyataan resiko, termasuk biaya percobaan.

A. 3.1 Contoh Aplikasi Bayes

Contoh aplikasi penggunaan prosedur Bayes adalah prosedur penentuan industri pengolahan yang sesuai dari suatu produk. Prosedur Bayes digunakan untuk menentukan rekapitulasi hasil penilaian kesesuaian industri yang telah dilakukan oleh pakar yang disajikan

pada Tabel 3 menunjukkan penilaian hasil alternatif keputusan pemilihan industri pengolahan yang sesuai dengan Teknik Bayes. Terdapat 3 alternatif industri pengolahan yang dipertimbangkan, yaitu industri pengolahan kopi, industri pengolahan nenas dan industri sari kelapa dengan tiga kriteria yaitu: produksi, konsumsi konsumen dan harga barang. Tingkat kepentingan indikator merupakan informasi awal yang bersifat subjektif.

Tabel 3. Matrik keputusan penilaian industri pengolahan yang sesuai dengan Teknik Bayes

Alternatif	Kriteria			Nilai Alternatif	Peringkat
	Produksi	Konsumsi	Harga		
1. Industri Pengolahan Kopi	4	5	3	4,00	1
2. Industri Pengolahan Nenas	3	4	3	3,30	2
3. Industri Sari Kelapa	4	3	2	3,10	3
Bobot Kriteria	0,4	0,3	0,3		

$$(4 \times 0,4) + (5 \times 0,3) + (3 \times 0,3) = 4,00$$

$$(3 \times 0,4) + (4 \times 0,3) + (3 \times 0,3) = 3,30$$

$$(4 \times 0,4) + (3 \times 0,3) + (2 \times 0,3) = 3,10$$

Penilaian alternatif pada masing-masing kriteria menggunakan skala hedonik dari 1 sangat kurang bagus sampai 5 sangat bagus untuk ke tiga kriteria diatas. Dengan menggunakan rumus Bayes, diperoleh nilai alternatif terbaik adalah : 1, 2 dan 3 masing-masing 4.00; 3.30; dan 3.10.

A. 3.2 Kasus Penggemukan Sapi

Contoh kasus untuk peternakan sapi yang terdapat di Propinsi Jambi. Sebuah perusahaan mendapat informasi bahwa suatu lahan diprediksi bisa digunakan untuk usaha penggemukan sapi dengan

probabilitas 40% (menurut *expert* ada *chance* 4:10). Dengan informasi ini perusahaan peternakan akan mengajukan penawaran sebesar \$ 150.000 atas kepemilikan lahan tersebut. Sekalipun penawaran cukup menggiurkan, perusahaan melihat adanya alternatif lain selain menjual lahan tersebut, yaitu mengusahakan sendiri dengan harapan hasilnya lebih menguntungkan. Dua alternatif ini membuat perusahaan menjadi bimbang, padahal keputusan harus diambil dengan memilih salah satu alternatif.

Bila diputuskan untuk mengusahakan sendiri, ada beberapa pertanyaan yang perlu dijawab terlebih dahulu, yaitu (i) berapa biaya yang diperlukan untuk penggemukan?, (ii) berapa ekor sapi yang akan digemukkan?, (iii) Kalau sapi yang telah digemukkan dijual, berapakah harganya?, (iv) bagaimana atau seberapa besar risiko penggemukan sapi?, (v) dan bagaimana kalau setelah dimasukkan sapi ternyata kondisi lahan atau lingkungan tidak mendukung untuk penggemukan ternak?

Ternyata pertanyaan-pertanyaan tersebut dapat terjawab berdasarkan data, yang secara ringkas dapat digambarkan sebagai berikut. Bila lahan dijual, maka perusahaan akan mendapatkan \$ 150.000, sedangkan bila digunakan untuk penggemukan sendiri, misalkan keuntungan yang diperoleh sebesar \$1000.000. Akan tetapi, bila setelah ternak dimasukkan ternyata lahan atau lingkungan tidak cocok untuk penggemukan, maka perusahaan akan rugi sebesar \$200.000, karena sudah terlanjur mengeluarkan biaya pembelian ternak. Perlu ditambahkan bahwa modal yang dimiliki perusahaan relatif tidak banyak sehingga kerugian \$200.000 cukup berarti.

Secara umum, pengambil keputusan harus memilih satu pilihan dari beberapa pilihan yang ada. Dalam hal ini, pilihannya hanya ada dua, yaitu menjual lahan yang telah dibeli atau menggusahakan sendiri untuk penggemukan ternak. Perlu dicatat bahwa pilihannya mengandung risiko karena lahan tersebut belum tentu sesuai untuk penggemukan sapi. Menurut *expert* kemungkinan lahan tersebut dapat mendukung usaha penggemukan sapi yaitu 4:10. Artinya apa? Kalau ada lahan yang sejenis, maka hanya 4 di antara 10 yang sesuai untuk penggemukan ternak, sedangkan 6 lainnya tidak mendukung untuk usaha peternakan.

Untuk memudahkan menganalisis data atau membuat perhitungan dalam pengambilan keputusan, maka uraian data mengenai penggemukan sapi di atas dapat diringkas dan ditabulasikan sebagaimana terlihat pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Keuntungan Perusahaan Penggemukan Sapi

Pilihan \ Status Lahan	Keuntungan	
	Lahan mendukung	Tidak mendukung
Penggemukan sapi	(\$)1000.000	- (\$)200.000
Jual	(\$)150.000	(\$)150.000
Kemungkinan lain	4 : 10	6 : 10

Dalam menganalisis kondisi untuk mengambil suatu keputusan sebelumnya perlu diperhatikan sifat-sifat permasalahan, yang antara lain adalah sebagai berikut.

- Pilihan-pilihannya penuh ketidakpastian dan keadaan alamnya tidak dapat dikontrol oleh pengambil keputusan.
- Jadi, pilihan yang diambil harus mempertimbangkan kondisi lingkungan/lahan (*state of nature*). Dalam kasus ini ada 2 kondisi

lahan, yaitu mendukung atau tidak mendukung usaha penggemukan sapi.

- Dengan demikian, kalau pengambil keputusan mengambil tindakan **a** (penggemukan sapi atau dijual) dan ternyata kondisi lahan **Θ** dalam hal ini mendukung atau tidak mendukung, maka pengambil keputusan dihadapkan pada hasil atau keuntungan (*pay-off*) yang akan diperoleh sebesar; $p(a, \Theta)$.

Pay-off sering kali menyatakan ukuran "keuntungan". Untuk kasus ini, rumusan formulanya sebagai berikut.

a_1 : penggemukan sapi; Θ_1 : lahan mendukung
 a_2 : jual lahan; Θ_2 : lahan tidak mendukung
 $p(a_1, \Theta_1) = 1000.000$
 $p(a_1, \Theta_2) = -200.000$
 $p(a_2, \Theta_1) = 150.000$
 $p(a_2, \Theta_2) = 150.000$

Ringkasan *framework* sebagai berikut;

- i) Perusahaan harus memilih satu pilihan keputusan di antara yang ada.
- ii) Alam yang akan menentukan kondisi lingkungannya.
- iii) Untuk setiap pilihan keputusan dan kondisi alam, hitung keuntungannya dan susun tabel keuntungan, sebagaimana tertera di atas.
- iv) Pilihan yang optimal didasarkan pada tabel tersebut dan berdasarkan kriteria-kriteria tertentu.

Ada satu informasi lagi yang perlu ditambahkan dalam kerangka pengambilan keputusan yaitu, probabilitas awal yang berarti suatu probabilitas terjadi kondisi alam yang mempengaruhi pengambilan

keputusan. Dalam hal ini, *expert* memperkirakan bahwa ada kemungkinan lahan tersebut mendukung usaha penggemukan sapi 4:10. Oleh sebab itu, probabilitas awal dari kondisi lahan adalah sebesar 4/10 untuk mendukung dan sebesar 6/10 untuk tidak mendukung usaha penggemukan sapi. Dengan informasi tambahan ini, maka tabel keuntungan untuk kasus tersebut adalah sebagai berikut (Tabel 5).

Tabel 5. Keuntungan Perusahaan Dengan Probabilitas Awal

Pilihan \ Status Lahan	Keuntungan	
	Lahan mendukung	Tidak mendukung
Penggemukan sapi	(\$)1000.000	- (\$)200.000
Jual	(\$)150.000	(\$)150.000
Probabilitas awal	0,40	0,60

Bila ditinjau dari pengambilan keputusan apakah dilakukan penggemukan sapi atau menjual lahan. Berikut ini akan diterapkan kriteria Bayes untuk memberikan pertimbangan pada perusahaan guna pengambilan keputusan (Tabel 6).

Tabel 6. Kriteria Bayes Perusahaan

Kriteria	Θ_1	Θ_2
a_1	1000	-200
a_2	150	150
Probabilitas awal	0.40	0.60

(i) Cari/hitung ekspektasi keuntungan dari masing-masing tindakan.

$$a_1 : E [p(a_1, q)] = (0,40) (1000) + (0,60) (-200) = 280$$

$$a_2 : E [p(a_2, q)] = (0,40) (150) + (0,60) (150) = 150$$

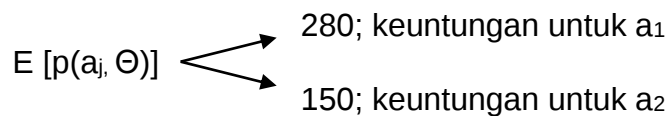
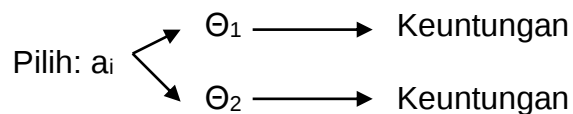
(ii) Pilih tindakan yang ekspektasi keuntungannya maksimum.

Max (280,150) = 280. Artinya, karena maksimum keuntungannya berkaitan dengan tindakan a_1 , maka menurut kriteria ini, keputusan

yang optimal adalah mengusahakan sendiri lahan tersebut dengan mendapatkan nilai harapan keuntungan sebesar \$280 ribu.

Pada bagian ini perlu dijelaskan arti beberapa istilah yang digunakan dalam kriteria ini.

- (1). Nilai harapan keuntungan (*Expected pay-off*), yaitu rata-rata keuntungan untuk masing-masing tindakan.



- 2). Nilai ini menyatakan nilai harapan yang berkaitan dengan suatu tindakan a_1 (penggemukan sapi sendiri) dan akan mendapatkan keuntungan sebesar \$ 1000 ribu dengan probabilitas $4/10$ dan akan rugi \$ 200 ribu dengan probabilitas $6/10$. Nilai ini dirangkum menjadi suatu nilai yang dinamakan nilai harapan.

Dalam kriteria Bayes ada unsur *gambling* (adu untung/berani mengambil risiko) dan memanfaatkan semua informasi yang ada (*state of nature*, *prior probability*, dan keuntungan). Kemudian kelemahan dari kriteria Bayes adalah:

1. Dari mana dapat diperoleh angka probabilitas. Mungkin saja data probabilitas tersedia di instansi pemerintah atau lembaga penelitian. Bagi perusahaan-perusahaan besar, nilai probabilitas dapat dihitung sendiri dengan melakukan penelitian.

2. Apakah angka-angka itu akurat, tentunya sangat tergantung pada kredibilitas instansi yang mengeluarkan data tersebut.
3. Angka-angka probabilitas ini subjektif dan didasarkan pada data-data masa lalu. Dengan kata lain, sesungguhnya kita berasumsi bahwa kondisi masa lalu sama dengan kondisi sekarang. Sekalipun demikian, banyak pendapat yang menyebutkan bahwa data waktu lalu cukup akurat untuk memprediksi masa datang.

A.3.3 Kasus Penjual Jeruk

Dalam penerapan analisis keputusan ada contoh yang dilakukan seorang penjual jeruk. Seorang penjual jeruk yang berjualan di pasar tradisional Angso Duo Jambi mempunyai masalah dalam menentukan jumlah jeruk yang harus disediakan besok agar mendapat keuntungan maksimum. Masalahnya, dia tidak tahu pasti berapa kilogram jeruk yang akan terjual besoknya. Padahal, keuntungan maksimum hanya dapat diperolehnya jika dia dapat merencanakan persediaan jeruk yang tepat. Pedagang sadar kalau persediaan terlalu banyak, jeruk yang tidak terjual akan busuk sehingga tidak laku lagi pada hari-hari berikutnya. Akan tetapi, bila persediaannya terlalu sedikit, dan ternyata permintaan lebih banyak, maka keuntungannya tidak maksimum.

Pedagang jeruk mencoba mengingat pengalamannya selama menjual jeruk, yang kemudian dirangkum dalam bentuk tabel. Data penjualan hari-hari sebelumnya, dapat disusun proyeksi perkiraan penjualan sebagai berikut.

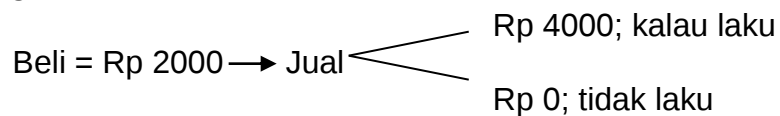
Tabel 7. Banyaknya Jeruk Terjual dan Probabilitas

Jeruk Terjual	Probabilitas
25	0.4
20	0.2
22	0.3
24	0.1

Bila harga beli jeruk Rp 2000 per kg dan dapat dijual dengan harga Rp 4000 per kg, kiranya kita dapat menolong pedagang jeruk tersebut untuk membuat keputusan penyediaan jeruk besok. Adapun langkah-langkah yang perlu dilakukan adalah sebagai berikut.

- Formulasikan persoalan tersebut dalam kerangka analisis keputusan dengan mengidentifikasi tindakan, kondisi alam, dan tabel keuntungannya.
- Tindakan apa yang optimal menurut kriteria yang kita gunakan, sebagai contoh kita menggunakan kriteria Bayes.

Analisis:



Tabel 8. Keuntungan yang Mungkin Diperoleh dan Probabilitasnya

Kondisi Tindakan	Θ_1	Θ_2	Θ_3	Θ_4
	Terjual 25	Terjual 20	Terjual 22	Terjual 24
a_1 (Sedia 25)	35	35	35	35
a_2 (Sedia 20)	25	25	30	30
a_3 (Sedia 22)	30	30	40	45
a_4 (Sedia 24)	35	40	45	50
Probabilitas awal	0.4	0.2	0.3	0.1

$$a_1 : E [p(a_1, \Theta)] = 0.4(35) + 0.2(35) + 0.3(35) + 0.1(35) = 35$$

$$a_2 : E [p(a_2, \Theta)] = 0.4(25) + 0.2(25) + 0.3(30) + 0.1(30) = 27$$

$$a_3 : E [p(a_3, \Theta)] = 0.4(30)+0.2(30)+0.3(40)+0.1(45)= 34.5$$

$$a_4 : E [p(a_4, \Theta)] = 0.4(35)+0.2(40)+0.3(45)+0.1(50)= 40.5$$

Tindakan yang memaksimumkan $E [p(a_i, \Theta)]$ adalah a_4 , yaitu menyediakan jeruk sebanyak 24 ikat dan akan memberikan keuntungan rata-rata maksimum.

A.3.4 Kasus Penanaman Padi

Contoh lain pada perencanaan penanaman padi. Dalam rangka otonomi daerah, sebuah daerah Tingkat II mencoba terus untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakatnya. Mengingat sebagian besar penduduk di daerah tersebut adalah petani, maka Pemda memberikan prioritas pembangunan di sektor tersebut, terutama untuk tanaman padi.

Untuk musim tanam mendatang, Pemda menargetkan untuk meningkatkan produksi dari musim sebelumnya. Sebenarnya untuk menjamin ketersediaan air agar produksi tidak terganggu, Pemda telah berencana membuat irigasi. Akan tetapi, karena suatu hal, Pemda masih belum bisa merealisasikannya. Oleh karena itu, pengairan sawah hanya tergantung pada curah hujan.

Hasil laporan terakhir dari Balai Penelitian menyebutkan ada 3 jenis varietas yang dapat digunakan, yaitu:

- i) Varietas IR untuk daerah yang mempunyai curah hujan tinggi
- ii) Varietas IRA untuk daerah yang curah hujannya sedang, dan
- iii) Varietas TR untuk daerah yang curah hujannya rendah.

Berdasarkan informasi bahwa produksi per hektar dari ketiga varietas tersebut adalah sebagai berikut.

Tabel 9. Produksi per Hektar (kuintal)

Varietas	Curah Hujan		
	Tinggi	Sedang	Rendah
IR	80	40	20
IRA	50	70	30
TR	30	50	80

Sedangkan menurut laporan Badan Meteorologi dan Geofisika (BMG) didapat informasi bahwa untuk musim tanam ke depan, di perkirakan curah hujan akan tinggi dengan probabilitas 20%, curah hujan sedang sebesar 50%, dan curah hujan rendah sebesar 30%.

Berdasarkan data yang dikumpulkan, varietas manakah yang akan dipilih sebagai keputusan optimal yang akan diambil Pemda bila menggunakan kriteria Bayes? Bila harus membuat penelitian untuk lebih meyakini probabilitas curah hujan yang diinformasikan BMG, berapakah besar biaya maksimum yang dikeluarkan untuk penelitian tersebut?

Analisis Penanaman Padi

Pertama-tama untuk mempermudah perhitungan, kita dapat menyederhanakan semua informasi dalam bentuk tabel, sebagaimana dapat dilihat dibawah ini.

Tabel 10. Produksi per Hektar (kuintal) dan Probabilitas Awal

Tindakan \ Kondisi	Produksi		
	Θ_1 : Tinggi	Θ_2 : Sedang	Θ_3 : Rendah
A_1 : IR	80	40	20
A_2 : IRA	50	70	30
A_3 : TR	30	50	80
Probabilitas awal	0.2	0.5	0.3

$$a_1 : E [p(a_1, \Theta)] = 0.2(80)+0.5(40)+0.3(20) = 42$$

$$a_2 : E [p(a_2, \Theta)] = 0.2(50)+0.5(70)+0.3(30) = 54$$

$$a_3 : E [p(a_3, \Theta)] = 0.2(30)+0.5(50)+0.3(80) = 55$$

a_3 maksimum artinya, dengan menggunakan criteria Bayes, Pemda akan memilih varietas TR dengan produksi per hektar 55 kuintal. Berdasarkan data tersebut, tentunya berapa besar dana penelitian tidak langsung dapat dicari.

$$\begin{aligned} \text{EVPI} &= E(\text{info sempurna}) - E(\text{tanpa eksperimen}) \\ &= \{0.2(80) + 0.5(70) + 0.3(80)\} - 55 = 75 - 55 = 20 \text{ kuintal} \end{aligned}$$

EVPI : *Expected Value of Perfect Information*

Untuk mendapatkan nilai EVPI dalam bentuk rupiah, diperlukan informasi berapa hektar padi yang dipanen, dan berapa harga padi per kuintal. Bila didapat data bahwa luas panen sebesar 2000 hektar dan keuntungan per kuintal Rp 100.000, maka:

$\text{EVPI} = 20 \times 2000 \times 100.000 = \text{Rp. } 4000.000.000$ atau Rp 2 juta per hektar. Berapa biaya maksimum untuk penelitian? Tentunya harus dibawah nilai EVPI, mungkin 25% EVPI, atau 50% EVPI. Semuanya tergantung pada kebijakan pemerintah setempat.

B. Metode Perbandingan Eksponensial (MPE)

Metode Perbandingan Eksponensial (MPE) merupakan salah satu metode untuk menentukan urutan prioritas alternatif keputusan dengan kriteria jamak. Teknik ini digunakan sebagai pembantu bagi individu pengambilan keputusan untuk menggunakan rancang bangun model yang telah terdefinisi dengan baik pada tahapan proses. Berbeda dengan teknik Bayes, MPE akan menghasilkan nilai alternatif yang perbedaannya lebih kontras.

B.1 Prosedur MPE

Dalam menggunakan metode perbandingan eksponensial ada beberapa tahapan yang harus dilakukan yaitu: menyusun alternatif-alternatif keputusan yang akan dipilih, menentukan kriteria atau perbandingan kriteria keputusan yang penting untuk dievaluasi, menentukan tingkat kepentingan dari setiap kriteria keputusan atau pertimbangan kriteria, melakukan penilaian terhadap semua alternatif pada setiap kriteria, menghitung skor atau nilai total setiap alternatif, dan menentukan urutan prioritas keputusan didasarkan pada skor atau nilai total masing-masing alternatif.

Formulasi perhitungan skor untuk setiap alternatif dalam metoda perbandingan eksponensial adalah:

$$\text{Total nilai (TN}_i\text{)} = \sum_{j=1}^m (RK_{ij})^{TKK_j}$$

Dimana:

TN_i = Total nilai alternatif ke -i

RK_{ij} = derajat kepentingan relatif kriteria ke-j pada pilihan keputusan i

TKK_j = derajat kepentingan kriteria keputusan ke-j; TKK_j > 0; bulat

n = jumlah pilihan keputusan

m = jumlah kriteria keputusan

Penentuan tingkat kepentingan kriteria dilakukan dengan cara wawancara dengan pakar atau melalui kesepakatan curah pendapat. Penentuan skor alternatif pada kriteria tertentu dilakukan dengan memberi nilai setiap alternatif berdasarkan nilai kriterianya. Semakin besar nilai alternatif, semakin besar pula skor alternatif tersebut. Total skor masing-masing alternatif keputusan akan relatif berbeda secara nyata karena adanya fungsi eksponensial.

B. 2 Keuntungan Metode MPE

Metode MPE mempunyai keuntungan dalam mengurangi bias yang mungkin terjadi dalam analisis. Nilai skor yang menggambarkan urutan prioritas menjadi besar (fungsi eskponensial) ini mengakibatkan urutan prioritas alternatif keputusan lebih nyata.

B. 3 Contoh Aplikasi Metode MPE

Penilaian terhadap tiga alternatif industri pengolahan agroindustri berbasis (pengolahan kopi, pengolahan nenas dan pengolahan sari kelapa) didapatkan dari hasil wawancara dengan pakar dan pengorganisasian dari berbagai buku. Kriteria yang dipertimbangkan ada tujuh, yaitu potensi pasar, kondisi bahan baku, nilai tambah produk, daya serap tenaga kerja, teknologi yang sudah dipakai, kondisi sosial budaya, dan dampak terhadap lingkungan. Produk yang potensial untuk diinvestasikan tentunya produk yang mempunyai nilai tinggi untuk setiap kriteria.

- Penilaian terhadap tiga alternatif produk agroindustri berbasis (pengolahan kopi, pengolahan nenas dan pengolahan sari kelapa)
- Kriteria yang dipertimbangkan: potensi pasar, kondisi bahan baku, nilai tambah produk, daya serap tenaga kerja, teknologi yang sudah dipakai, kondisi sosial budaya, dan dampak terhadap lingkungan
- Penilaian alternatif pada setiap kriteria menggunakan skala penilaian 1-9

Tabel 11. Penilaian alternatif produk agroindustri

No.	Kriteria	Bobot	Nilai Alternatif Produk		
			Industri Pengolahan Kopi	Industri Pengolahan Nenas	Industri Sari Kelapa
1	Potensi pasar	9	8	7	6
2	Kondisi bahan baku	8	8	6	7
3	Nilai tambah produk	7	7	8	5
4	Daya serap tenaga kerja	6	6	7	6
5	Teknologi yang sudah dipakai	7	5	6	7
6	Kondisi sosial budaya	4	5	6	4
7	Dampak terhadap lingkungan	5	6	5	7

Tabel 12. Perhitungan Nilai Alternatif Produk

1	Potensi pasar	9	134.217.728	5.764.801	279.936
2	Kondisi bahan baku	8	16.777.216	1.679.616	117.649
3	Nilai tambah produk	7	823.543	2.097.152	390.625
4	Daya serap tenaga kerja	6	46.656	117.649	279.936
5	Teknologi yang sudah dipakai	7	78.125	7.776	117.649
6	Kondisi sosial budaya	4	625	7.776	4.096
7	Dampak terhadap lingkungan	5	7.776	15.625	16.807
Jumlah			151.951.669	9.690.395	1.206.698

Setelah dihitung menggunakan teknik MPE maka akan terlihat urutan atau prioritas produk agroindustri yang potensial untuk diinvestasikan, seperti pada Tabel 13.

Tabel 13. Hasil perhitungan dengan MPE

Prioritas	Alternatif terpilih	Nilai MPE
Produk potensial 1	Industri Pengolahan Kopi	151.951.669
Produk potensial 2	Industri Pengolahan Nenas	9.690.395
Produk potensial 3	Industri Sari Kelapa	1.206.698

Dari Tabel 13 dapat disimpulkan bahwa produk agroindustri yang paling potensial untuk diinvestasikan adalah pengolahan kopi dengan nilai 151.951.669. Pengolahan nenas menempati urutan ke dua (9.690.395) dan diikuti dengan pengolahan sari kelapa yang menempati urutan ketiga (1.206.698).

C. Teknik Perbandingan Indeks Kinerja (*Comparative Performance Index, CPI*)

Teknik perbandingan Indeks Kinerja (*Comparative Performance Index, CPI*) merupakan indeks gabungan (*Composite Index*) yang dapat digunakan untuk menentukan penilaian atau peringkat dari berbagai alternatif (i) berdasarkan beberapa kriteria (j). Formula yang digunakan dalam teknik CPI adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 A_{ij} &= X_{ij} (\min) \times 100 / X_{ij} (\min) \\
 A_{(i+1,j)} &= (X_{(i+1,j)} / X_{ij} (\min)) \times 100 \\
 I_{ij} &= A_{ij} \times P_j \\
 I_i &= \sum_{j=1}^n (I_{ij})
 \end{aligned}$$

Keterangan:

- A_{ij} = nilai alternatif ke-i pada kriteria ke-j
- $X_{ij} (\min)$ = nilai alternatif ke-i pada kriteria awal minimum ke-j
- $A_{(i+1,j)}$ = nilai alternatif ke-i + 1 pada kriteria ke -j
- $(X_{(i+1,j)})$ = nilai alternatif ke-i + 1 pada kriteria awal ke-j
- P_j = bobot kepentingan kriteria ke -j
- I_{ij} = indek alternatif ke - i

l_i = indek gabungan kriteria pada alternatif ke – l
 l = 1,2,3,...,n
 J = 1,2,3,...,n

Tabel 14 memperlihatkan matriks awal penilaian alternatif yang ditransformasikan menjadi Tabel 15. Sebagai ilustrasi, terdapat 3 alternatif yang dinilai yaitu Industri pengolahan kopi, Industri pengolahan nenas dan industri sari kelapa dengan kriteria kelayakan IPP (*Internal Rate of Return*), B/C (*Benefit/Cost Ratio*) dan *Pay Back Period* (waktu pengembalian modal).

Tabel 14. Matrik awal penilaian alternatif pemilihan industri yang paling layak

Alternatif	Kriteria		
	IRR (%)	B/C	PBP (Thn)
1. Industri Pengolahan Kopi	40	1,2	4
2. Industri Pengolahan Nenas	20	1,3	6
3. Industri Sari Kelapa	30	1,1	5
Bobot Kriteria	0,4	0,3	0,3

Tabel 15. Perhitungan matrik awal

IRR (%)	B/C	PBP (Thn)	Nilai Alternatif	Peringkat
$(40/20) \cdot 100 = 200$	$(1,2/1,1) \cdot 100 = 109,09$	$(4/4) \cdot 100 = 100$	$(200 \cdot 0,4) + (109,09 \cdot 0,3) + (100 \cdot 0,3) = 142,73$	1
$(20/20) \cdot 100 = 100$	$(1,3/1,1) \cdot 100 = 118,18$	$(4/6) \cdot 100 = 66,67$	$(100 \cdot 0,4) + (118,18 \cdot 0,3) + (66,67 \cdot 0,3) = 95,45$	3
$(30/20) \cdot 100 = 150$	$(1,1/1,1) \cdot 100 = 100$	$(4/5) \cdot 100 = 80$	$(150 \cdot 0,4) + (100 \cdot 0,3) + (80 \cdot 0,3) = 114,0$	2

Tabel 16. Matrik hasil transformasi melalui teknik perbandingan indeks kinerja

Alternatif	Kriteria			Nilai Alternatif	Peringkat
	IRR (%)	B/C	PBP (Thn)		
1. Industri Pengolahan Kopi	200	109,09	100	142,73	1
2. Industri Pengolahan Nenas	100	118,18	66,67	95,45	3
3. Industri Sari Kelapa	150	100	80	114,00	2
Bobot Kriteria	0,4	0,3	0,3		

Tabel 16 menunjukkan bahwa nilai alternatif 1,2 dan3 masing-masing adalah 142.73; 95.45 dan 114.00. Dengan demikian alternatif 1 yaitu industri pengolahan kopi sebagai peringkat 1 disusul oleh industri sari kelapa dan kemudian industri pengolahan nenas.

D. Metode Delphi

Metode Delphi merupakan Modifikasi dari teknik *brainwriting* dan survei. Dalam metode ini, panel digunakan dalam pergerakan komunikasi melalui beberapa kuisisioner yang tertuang dalam tulisan. Teknik Delphi dikembangkan pada awal 1950 untuk memperoleh opini ahli. Sebagai obyek dari metode ini adalah untuk memperoleh konsensus yang paling *reliabel* dari sebuah grup ahli. Teknik ini diterapkan di berbagai bidang, misalnya untuk teknologi peramalan, analisis kebijakan publik, inovasi pendidikan, program perencanaan dan lain-lain

Metode Delphi dikembangkan oleh Derlkey dan asosiasinya di Rand Corporation, California pada tahun 1960-an. Metode Delphi merupakan metode yang menyelaraskan proses komunikasi suatu grup sehingga dicapai proses yang efektif dalam mendapatkan solusi masalah yang kompleks.

Pendekatan Delphi terdiri dari tiga grup yang berbeda yaitu: pembuat keputusan, staff dan responden. Pembuat keputusan akan bertanggung jawab terhadap keluaran dari kajian Delphi. Sebuah grup kerja yang terdiri dari lima sampai sembilan anggota yang tersusun atas staf dan pembuat keputusan, bertugas mengembangkan dan menganalisis semua kuesioner yang diperlukan. Grup staf dipimpin oleh koordinator yang harus memiliki pengalaman dalam desain dan mengerti metode Delphi serta mengenal problem area. Tugas staf koordinator adalah mengontrol staf dalam pengetikan, mailing kuesioner, membagi dan proses hasil serta penjadwalan pertemuan. Responden adalah orang yang ahli dalam masalah dan siapa saja yang setuju untuk menjawab kuesioner.

D.1. Prosedur Metode Delphi

Prosedur Delphi mempunyai ciri-ciri yaitu (1) Mengabaikan nama, (2) Iterasi dan *Feedback* yang terkontrol, dan (3) Respons kelompok secara statistik. Jumlah dari iterasi kuesioner Delphi bisa tiga sampai lima tergantung pada derajat kesesuaian dan jumlah penambahan informasi selama berlaku. Umumnya kuesioner pertama menanyakan pada individu untuk merespons pertanyaan dalam garis besar. Setiap subsequent kuesioner dibangun berdasarkan respons kuesioner pendahuluan. Proses akan berhenti ketika konsensus mendekati partisipan, atau ketika penggantian informasi cukup berlaku.

Prosedur metode Delphi adalah sebagai berikut:

a. Mengembangkan pertanyaan Delphi

Pertanyaan Delphi merupakan kunci proses. Langkah ini dimulai dengan memformulasikan garis besar pertanyaan oleh pembuat

keputusan. Jika responden tidak mengerti garis besar pertanyaan maka masukan proses adalah sia-sia. Elemen kunci dari langkah ini adalah mengembangkan pertanyaan yang dapat dimengerti oleh responden. Anggota staf harus menginterview pembuat keputusan yang benar-benar jelas mengenai pertanyaan yang dimaksud dan bagaimana informasi tersebut akan digunakan.

b. Memilih dan kontak dengan responden

Partisipan sebaiknya diseleksi dengan dasar: secara personel responden mengetahui permasalahan, memiliki informasi yang tepat untuk dibagi, transformasi untuk melengkapi Delphi dan responden merasa bahwa agregasi pendapat panel responden akan termasuk informasi yang mereka nilai dan mereka tidak mengakses dengan cara lain. Seleksi aktual dari responden umumnya menyelesaikan melalui penggunaan proses nominasi.

c. Memilih ukuran contoh

Ukuran panel responden bervariasi dengan kelompok yang homogen dengan 10-15 partisipan mungkin cukup. Akan tetapi dalam sebuah kasus di mana *reference* yang bervariasi diperlukan maka dibutuhkan partisipan yang lebih besar.

d. Mengembangkan kuisisioner dan test (1)

Kuisisioner pertama dalam Delphi mengikuti partisipan untuk menulis respon pada garis besar masalah.

e. Analisa kuisisioner (1)

Analisis kuesioner harus dihasilkan dalam ringkasan yang berisi bagian-bagian yang diidentifikasi dan komentar dibuat dengan jelas dan dapat dimengerti responden terhadap kuesioner (2). Anggota grup kerja mendokumentasikan masing-masing respon pada kartu

indeks, memilih kartu kedalam kategori umum, mengembangkan sebuah konsensus pada label untuk masing-masing kategori dan menyiapkan ringkasan bayangan yang berisi kategori-kategori.

f. Pengembangan kuisisioner dan test (2)

Kuesioner kedua dikembangkan menggunakan ringkasan responden dari kuisisioner (1). Fokus dari kuisisioner ini adalah untuk mengidentifikasi area yang disetujui dan yang tidak, mendiskusikan dan mengidentifikasi bagian yang diinginkan serta membantu partisipan mengetahui masing-masing posisi dan bergerak menuju pendapat yang akurat, responden diminta untuk memilih pada ringkasan bagian kuisisioner (1).

g. Analisa kuisisioner (2)

Tugas dari kelompok kerja adalah menghitung jumlah suara masing-masing bagian yang meringkas komentar yang dibuat tentang masing-masing bagian. Tujuan dari tahap ini adalah untuk menentukan jika informasi lengkap akan membantu untuk penyelesaian masalah atau paling tidak membuktikan untuk digunakan di berbagai cara.

h. Mengembangkan kuisisioner dan test (3)

Kuisisioner (3) didesain untuk mendorong masukkan proses Delphi.

i. Analisa kuisisioner 3

Analisa tahap ini mengikuti prosedur yang sama pada analisa kuisisioner (2).

j. Menyiapkan laporan akhir

Laporan akhir harus meringkas tujuan dan proses hasil yang baik.

Dengan menggunakan lembar evaluasi seperti pada Tabel 17, prosedur Delphi adalah sebagai berikut:

Pengambil Keputusan ke-1 :
Ronde evaluasi :

Tabel 17. Lembar evaluasi dalam metode Delphi

Alternatif		Skor		
No	Deskripsi	Rataan Kelompok	Pengambilan Keputusan ke-i	
			Lama	Baru
1	Alternatif 1	-	-	
2	Alternatif 2	-	-	
3	Alternatif 3	-	-	

- i) Setiap pengambil keputusan (PK) mengisi lembar evaluasi yang telah disediakan.
- ii) Preferensi semua PK diagregasi untuk mendapatkan pendapat kelompok.
- iii) Lembar evaluasi dikembalikan kepada PK dengan menyertakan nilai yang telah diberikan dan rata-rata nilai pendapat kelompok.
- iv) PK mengisi kembali lembar evaluasi, nilai pendapat kelompok dihitung dan lembar evaluasi dikembalikan kepada PK dengan menyertakan preferensi PK, preferensi sebelumnya dan nilai pendapat kelompok.
- v) Langkah (iv) diulang sampai didapatkan hasil yang konvergen.

D.2 Keunggulan Metode Delphi

1. Delphi mengabaikan nama dan mencegah pengaruh yang besar satu anggota terhadap anggota lainnya.

2. Kemungkinan untuk menutupi sebuah area geografi yang lebih sempit dan grup besar yang heterogen sehingga dapat berpartisipasi pada basis yang sama.
3. Adanya langkah diskrit.
4. Masing-masing responden memiliki waktu yang cukup untuk mempertimbangkan masing-masing bagian dan jika perlu melihat informasi yang diperlukan untuk mengisi kuesioner.
5. Menghindari tekanan sosial psikologi.
6. Perhatian langsung pada masalah.
7. Memenuhi kerangka kerja.
8. Menghasilkan catatan dokumen yang tepat.

D.3 Kelemahan Metode Delphi

1. Lambat dan menghabiskan waktu.
2. Tidak mengizinkan untuk kemungkinan komunikasi verbal melalui pertemuan langsung perorangan.
3. Responden dapat salah mengerti terhadap kuisisioner atau tidak memenuhi ketrampilan komunikasi dalam bentuk tulisan.
4. Konsep Delphi adalah Ahli. Para ahli akan mempresentasikan opini yang tidak dapat dipertahankan secara ilmiah dan melebih-lebihkan.
5. Sistematis Delphi menghalang-halangi proses lawan dan mendiami eksplorasi pemikiran.
6. Tidak mengizinkan untuk kontribusi prospektif yang berhubungan dengan masalah.
7. Mengasumsikan bahwa Delphi dapat menjadi pengganti untuk semua komunikasi manusia di berbagai situasi.

D.4 Contoh Aplikasi Metode Delphi

Pemilihan tipe agroindustri yang memiliki prospek cerah jika dikembangkan. Dalam kasus ini, terdapat empat pengambil keputusan : manajer pengembang bisnis, manajer marketing, pakar agroindustri dan pakar dalam *business development* .Dari proses *brainstorming* diperoleh 16 alternatif dan tiga kriteria. Keenam belas alternatif hasil proses *brainstorming*, yaitu:

1. Industri produk susu
2. Industri gula tebu
3. Industri pengolahan ikan
4. Industri pemrosesan buah
5. Industri kelapa sawit
6. Industri ternak hewan
7. Industri perkebunan karet
8. Industri biji mete
9. Perkebunan teh
10. Industri ikan tuna
11. Industri minyak sayur
12. Industri udang
13. Industri tembakau
14. Industri kopi
15. Industri coklat
16. Industri kayu

Kemudian masing-masing pengambil keputusan menilai secara komprehensif keenam belas alternative tersebut dengan metode

penilaian dengan skala 1 sampai 6. Nilai preferensi yang diberikan masing-masing pengambil keputusan terhadap alternatif dapat dilihat pada Tabel 18. Setelah dilakukan penilaian, sistem akan memberikan hasil akhir seperti disajikan pada Tabel 19.

Tabel 18. Nilai Preferensi masing-masing pengambil keputusan

Ronde Evaluasi = 1					
Alternatif 1	PK 1	PK 2	PK 3	PK 4	Rata
1	6	5	4	6	
2	3	4	5	2	
3	6	5	3	6	
4	4	4	4	3	
5	6	5	5	5	
6	3	2	3	4	
7	1	3	2	3	
8	3	3	2	3	
9	3	4	2	4	
10	5	4	2	4	
11	1	3	3	2	
12	2	4	5	3	
13	4	5	3	2	
14	2	2	3	4	
15	5	2	1	3	
16	6	5	6	4	

Tabel 19. Hasil Akhir metode Delphi

Alternatif	Rataan
1	5
2	3
3	6
4	2
5	5
6	4
7	1
8	3
9	3
10	3
11	3
12	3
13	3
14	2
15	1
16	5

Kesimpulan Alternatif terpilih:

1. Industri produk susu
2. Industri pengolahan ikan
3. Industri kelapa sawit
4. Industri kayu

RANGKUMAN

Dalam membuat keputusan berbasis indeks kinerja maka ada beberapa metode yang sering digunakan seperti Metode Bayes, Metode Perbandingan Eksponensial, Teknik Perbandingan Indeks Kinerja (*Comparative Performance Index*, CPI), Metode Delphi.

LATIHAN

1. Bagaimana membuat keputusan dengan menggunakan Metode Bayes, Metode Perbandingan Eksponensial, Teknik Perbandingan Indeks Kinerja (*Comparative Performance Index*, CPI), Metode Delphi.
2. Apa kelebihan dan kekurangan dari Metode Bayes, Metode Perbandingan Eksponensial, Teknik Perbandingan Indeks Kinerja (*Comparative Performance Index*, CPI), Metode Delphi.

III

ANALISIS SWOT

TIU

Setelah membaca bab ini, pembaca dapat menjelaskan salah satu metode yang digunakan untuk menyusun strategi menggunakan analisis Strength, Weakness, Opportunity dan Threat (SWOT)

Analisis SWOT adalah suatu cara untuk mengidentifikasi berbagai faktor secara sistematis dalam rangka merumuskan suatu strategi. Analisis ini didasarkan pada logika dapat memaksimalkan kekuatan (*strength*) dan peluang (*opportunities*), namun secara bersamaan dapat meminimalkan kelemahan (*weaknesses*) dan ancaman (*threats*) (Rangkuti, 2005).

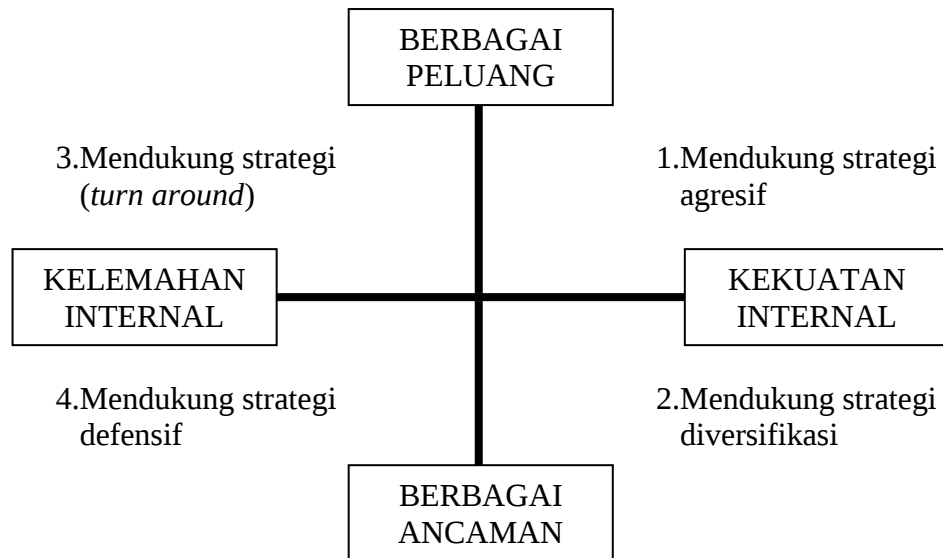
Analisis SWOT mempertimbangkan faktor lingkungan internal *strengths* dan *weaknesses* serta lingkungan eksternal *opportunities* dan *threats* yang dihadapi. Analisis SWOT membandingkan antara faktor eksternal peluang dan ancaman dengan faktor internal kekuatan dan kelemahan sehingga analisis tersebut dapat diambil suatu keputusan strategi.

Analisis SWOT didahului dengan indentifikasi posisi institusi melalui evaluasi faktor internal dan evaluasi nilai faktor eksternal.

A. Cara Membuat Analisis SWOT

Penelitian menunjukkan bahwa kinerja perusahaan/institusi dapat ditentukan oleh kombinasi faktor internal dan eksternal. Kedua faktor tersebut harus dipertimbangkan dalam analisis SWOT (Gambar 3).

Kuadran 1:	Ini merupakan situasi yang sangat menguntungkan. Perusahaan tersebut memiliki peluang dan kekuatan sehingga dapat memanfaatkan peluang yang ada. Strategi yang harus diterapkan dalam kondisi ini adalah mendukung kebijakan pertumbuhan yang agresif (<i>Growth oriented strategy</i>).
Kuadran 2:	Meskipun menghadapi berbagai ancaman, perusahaan itu masih memiliki kekuatan dari segi internal. Strategi yang harus diterapkan adalah menggunakan kekuatan untuk memanfaatkan peluang jangka panjang dengan cara strategi diversifikasi (produk/pasar).
Kuadran 3:	Perusahaan menghadapi peluang pasar yang sangat besar, tetapi di lain pihak, ia menghadapi beberapa kendala/kelemahan internal. Kondisi bisnis pada kuadran 3 ini mirip dengan <i>Question Mark</i> pada BCG matrik. Fokus strategi perusahaan ini adalah meminimalkan masalah-masalah internal perusahaan sehingga dapat merebut peluang pasar yang lebih baik. Misalnya, Apple menggunakan strategi peninjauan kembali teknologi yang dipergunakan dengan cara menawarkan produk-produk baru dalam industri <i>microcomputer</i> .
Kuadran 4:	Ini merupakan situasi yang sangat tidak menguntungkan, perusahaan tersebut menghadapi berbagai ancaman dan kelemahan internal.



Gambar 3. Kuadran SWOT

Proses yang harus dilakukan dalam pembuatan analisis SWOT agar keputusan yang diperoleh lebih tepat perlu melalui berbagai tahapan sebagai berikut:

1. Tahap pengambilan data yaitu evaluasi faktor eksternal dan internal.
2. Tahap analisis yaitu pembuatan matrik internal eksternal dan matriks SWOT
3. Tahap pengambilan keputusan

Tahap pengambilan data ini digunakan untuk mengetahui faktor-faktor yang menjadi kekuatan, kelemahan, peluang dan ancaman bagi perusahaan dapat dilakukan dengan wawancara terhadap ahli perusahaan (*expert*) yang bersangkutan ataupun analisis secara

kuantitatif misalnya necara, laba rugi dan lain-lain. Setelah mengetahui berbagai faktor dalam perusahaan maka tahap selanjutnya adalah membuat matriks internal eksternal.

Matriks SWOT menggambarkan secara jelas bagaimana peluang dan ancaman eksternal yang dihadapi oleh perusahaan dapat disesuaikan dengan kekuatan dan kelemahan yang dimiliki. Dari matrik ini akan terbentuk empat kemungkinan alternative strategi (Gambar 4).

Matrik kekuatan – kelemahan – peluang - ancaman (*Strengths-Weakness-Opportunities-Threats-SWOT Matrix*) merupakan alat untuk mencocokkan yang penting yang membantu manajer perusahaan mengembangkan empat tipe strategi: SO (kekuatan-peluang), WO (kelemahan-peluang), ST (kekuatan –ancaman) dan WT (kelemahan-ancaman). Mencocokkan faktor eksternal dan internal kunci adalah bagian yang paling sulit dalam mengembangkan matriks SWOT dan membutuhkan penilaian yang baik dan tidak ada pencocokan yang terbaik.

IFE/EFE	STRENGTHS (S)	WEAKNESSES (W)
OPPORTUNITIES (O)	<u>Strategi SO</u> Menciptakan strategi yang menggunakan kekuatan untuk memanfaatkan peluang. Digunakan jika perusahaan berada pada kuadran I.	<u>Strategi WO</u> Menciptakan strategi yang meminimalkan kelemahan untuk memanfaatkan peluang. Digunakan jika perusahaan berada pada kuadran III.
THREATS (T)	<u>Strategi ST</u> Menciptakan strategi yang menggunakan kekuatan untuk mengatasi ancaman.	<u>Strategi WT</u> Menciptakan strategi yang meminimalkan kelemahan dan menghindari

	Digunakan jika perusahaan berada pada kuadran II.	ancaman. Digunakan jika perusahaan berada pada kuadran IV.
--	---	--

Gambar 4. Diagram matrik SWOT dan kemungkinan strategi yang sesuai.

Strategi SO menggunakan kekuatan internal perusahaan untuk memanfaatkan peluang eksternal. Semua manajer akan lebih suka bila organisasi mereka berada pada posisi di mana kekuatan internal dapat memanfaatkan trend dan kejadian eksternal. Organisasi pada umumnya akan menjalankan strategi WO, ST, atau WT agar dapat mencapai situasi di mana mereka dapat menerapkan strategi SO. Ketika suatu perusahaan memiliki kelemahan utama, ia akan berusaha mengatasinya dan menjadikannya kekuatan. Ketika sebuah organisasi menghadapi ancaman utama, ia akan berusaha menghindarinya untuk berkonsentrasi pada peluang.

Strategi WO bertujuan untuk memperbaiki kelemahan internal dengan memanfaatkan peluang eksternal. Kadang-kadang terdapat peluang eksternal kunci tetapi perusahaan memiliki kelemahan internal yang menghambatnya untuk mengeksploitasi peluang tersebut. Sebagai contoh, mungkin ada permintaan yang tinggi untuk alat elektronik guna mengontrol jumlah dan waktu injeksi bahan bakar di mesin mobil (peluang), tetapi manufaktur komponen mobil tertentu tidak memiliki teknologi yang dibutuhkan untuk memproduksi alat tersebut (kelemahan). Satu strategi WO adalah membeli teknologi ini dengan membentuk *join venture* dengan perusahaan yang memiliki kompetensi dalam area ini. Alternatif strategi WO adalah merekrut dan melatih staf dengan kemampuan teknis yang dibutuhkan.

Strategi ST menggunakan kekuatan perusahaan untuk menghindari atau mengurangi pengaruh dari ancaman eksternal. Ini tidak berarti bahwa organisasi yang kuat harus selalu menghadapi ancaman di lingkungan eksternalnya secara langsung. Contoh dari strategi ST terjadi ketika Texas Instruments menggunakan departemen legal yang sangat bagus (kekuatan) untuk menagih hampir \$700 juta untuk kerusakan dan royalti dari sembilan perusahaan Jepang dan Korea yang melanggar paten untuk *memory chip* semikonduktor (ancaman). Perusahaan pesaing yang meniru ide, inovasi, dan produk yang dipatenkan adalah ancaman utama di banyak industri. Hal ini masih menjadi masalah utama perusahaan AS yang menjual produknya di China.

Strategi WT adalah taktik defensif yang diarahkan pada pengurangan kelemahan internal dan menghindari ancaman eksternal. Sebuah organisasi menghadapi berbagai ancaman eksternal dan kelemahan internal akan berada pada posisi yang tidak aman. Kenyataannya, perusahaan seperti itu mungkin harus berusaha bertahan hidup, bergabung, mengurangi ukuran, mendeklarasikan kebangkrutan, atau memilih likuidasi.

B. Tahap Evaluasi Data Internal dan Eksternal Perusahaan

Pengambilan data internal dan eksternal perusahaan dapat dilakukan dengan berbagai cara misalnya dengan wawancara, kuesioner maupun pengambilan data kuantitatif perusahaan secara langsung.

Salah satu contohnya adalah pada perusahaan agroindustri buah-buahan segar. Diperoleh faktor-faktor internal dan eksternal dalam

perusahaan seperti terlihat pada kolom uraian faktor-faktor internal dan eksternal Tabel 20. Pembobotan pada contoh tersebut menggunakan metode perbandingan berpasangan (*pairwise comparison*).

Faktor internal terdiri dari kekuatan yang mencakup sub faktor SOP (Prosedur Operasi Standar) yang baku, pekerja yang terlatih, kemitraan yang baik, dan harga yang bersaing sedangkan faktor internal kelemahan mencakup ketersediaan bahan baku yang fluktuatif, peralatan yang kurang baik, fungsi dan fasilitas R & D yang masih terbatas dan penanganan bahan belum optimal. Faktor eksternal terdiri dari peluang yang mencakup jumlah penduduk Indonesia yang besar, peningkatan konsumsi buah-buahan segar di Indonesia, peningkatan tingkat pendidikan, dan peningkatan pola hidup sehat sedangkan faktor eksternal ancaman mencakup gangguan keamanan dalam berusaha, daya tawar petani mitra yang tinggi, daya tawar pekerja yang meningkat dan keberadaan perusahaan dengan usaha yang sama.

C. Tahap Pembuatan Matriks Internal Eksternal dan Matriks SWOT

Langkah-langkah pembuatan matriks internal eksternal pada Tabel 20 adalah sebagai berikut:

1. Pada kolom 1 dilakukan penyusunan terhadap semua faktor-faktor yang dimiliki oleh perusahaan dengan membagi menjadi dua bagian yaitu faktor internal dan eksternal.
2. Pemberian bobot masing-masing faktor pada kolom 2, mulai dari 1,0 (sangat penting) sampai dengan 0,0 (tidak penting). Bobot dapat diperoleh dengan menggunakan berbagai teknik pembobotan.
3. Pada kolom 3 diisi perhitungan rating terhadap faktor-faktor tersebut berdasarkan pengaruhnya terhadap kondisi perusahaan

yang bersangkutan. Rentang nilai rating 1 berarti sangat tidak berpengaruh sampai 5 berarti sangat berpengaruh.

4. Kolom 4 diisi dengan cara mengalikan bobot pada kolom 2 dengan rating pada kolom 3.
5. Penjumlahan total skor pembobotan untuk masing-masing faktor internal (kekuatan-kelemahan) dan eksternal (peluang-ancaman). Untuk memperoleh strategi yang tepat bagi perusahaan yang bersangkutan maka nilai tersebut dilatakkan pada kuadran yang sesuai untuk kemudian dilakukan pembuatan matriks SWOT yang akan menjelaskan alternatif strategi yang dapat dilakukan.

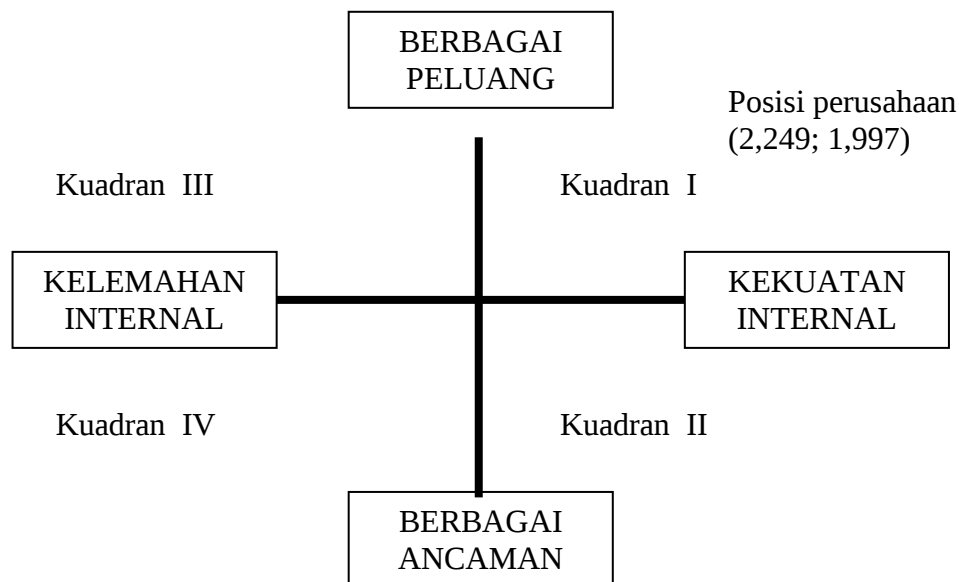
Tabel 20. Evaluasi faktor internal (IFE) dan evaluasi faktor eksternal (EFE)

Uraian faktor-faktor internal dan eksternal	Bobot	Rating	Skor
1. Kekuatan			
- SOP yang baku	0.186	3	0.559
- Pekerja yang terlatih	0.283	4	1.131
- Kemitraan yang baik	0.283	4	1.131
- Harga yang bersaing	0.248	3	0.743
2. Kelemahan			
- Ketersediaan bahan baku yang fluktuatif	0.315	1	0.315
- Peralatan yang kurang baik	0.159	1	0.159
- Fungsi dan fasilitas R &D yang masih terbatas	0.209	1	0.209
- Penanganan bahan belum optimal	0.317	2	0.634
Total skor faktor kekuatan - kelemahan			2.249
3. Peluang			
- Jumlah penduduk Indonesia yang besar	0.239	3	0.716
- Peningkatan konsumsi buahan segar di Indonesia	0.158	3	0.475
- Peningkatan tingkat pendidikan	0.363	4	1.452
- Peningkatan pola hidup sehat	0.240	4	0.960
4. Ancaman			
- Gangguan keamanan dalam berusaha	0.240	2	0.481
- Daya tawar petani mitra yang tinggi	0.210	1	0.210

Tabel 20. (Lanjutan)

- Daya tawar pekerja yang meningkat	0.183	1	0.183
- Keberadaan perusahaan dengan usaha yang sama	0.366	2	0.732
Total skor faktor			1.997

Dari matriks IFE (*Internal Factor Evaluation*) dan Matriks EFE (*External Factor Evaluation*) dapat diketahui bahwa posisi internal dan eksternal perusahaan dalam posisi kuadran I (2,249; 1,997) (Gambar 5).



Gambar 5. Posisi perusahaan buah-buahan.

Setelah matriks internal eksternal terbentuk kemudian dibuat matriks SWOT yang menjelaskan berbagai alternatif yang mungkin untuk strategi perusahaan. Contoh matriks SWOT dari kasus yang sesuai dapat disajikan pada Tabel 21.

Sebagai contoh strategi SO (1): mempertahankan dan meningkatkan kualitas produk, kesegaran dan jaminan keamanan buah-

buahan segar dan olahannya. Strategi ini dirumuskan dengan memperhatikan faktor kekuatan internal nomor 1 dan 2 untuk mengambil peluang eksternal nomor 1 sampai 4 ($S_{1,2}$ & O_{1-4}).

D. Tahap Pengambilan Keputusan

Dalam tahap pengambilan keputusan, matriks SWOT ini perlu merujuk kembali matriks internal eksternal yang menghasilkan posisi perusahaan saat ini (*Existing condition*). Jadi, kita harus melihat kuadran dari perusahaan bersangkutan sehingga dapat diketahui kombinasi strategi yang paling tepat.

Dalam contoh kasus buah-buahan segar, langkah penerapan strategi bagi perusahaan mengenai upaya untuk mempertahankan kesegaran buah yaitu melalui perbaikan cara penanganan bahan baku, pengemasan dan penyimpanan. Penanganan bahan baku harus dilakukan dengan hati-hati, pada proses ini faktor kesalahan pekerja harus dapat diminimalkan, selain itu penggunaan peralatan pada saat panen dan pengangkutan juga harus diperhatikan oleh pihak perusahaan.

Tabel 21. Matriks SWOT

Internal Eksternal	STRENGTHS (S) 1. SOP yang baku 2. Pekerja yang terlatih 3. Kemitraan yang baik 4. Harga yang bersaing	WEAKNESSES (W) 1. Ketersediaan bahan baku yang fluktuatif 2. Peralatan yang kurang baik 3. Fungsi dan fasilitas R&D yang masih terbatas 4. Penanganan bahan belum optimal
	OPPORTUNITIES (O) 1. Jumlah penduduk Indonesia yang besar 2. Peningkatan konsumsi buah segar di Indonesia 3. Peningkatan tingkat pendidikan 4. Peningkatan pola hidup sehat	THREATS (T) 1. Gangguan keamanan dalam berusaha 2. Daya tawar petani yang tinggi 3. Daya tawar pekerja yang meningkat 4. Keberadaan perusahaan dengan usaha yang sama
	Strategi SO 1. Mempertahankan dan meningkatkan kualitas produk, kesegaran dan jaminan keamanan produk buah segar dan olahan ($S_{1,2}$ & O_{1-4}) 2. Memperluas jaringan distribusi (S_{1-4} & O_{1-4}) 3. Melakukan promosi untuk kalangan menengah keatas (S_4 & O_{3-4})	Strategi WO 1. Perencanaan produksi yang matang (W_1 & O_{1-4}) 2. Peningkatan teknologi penanganan bahan ($W_{2,4}$ & O_{1-4}) 3. Penambahan variasi dan diversifikasi produk dengan menjaga kontinuitas bahan ($W_{1,3}$ & O_{1-4})
	Strategi ST 1. Mempertahankan dan meningkatkan kualitas produk (S_{1-4} & T_4) 2. Kerja sama dengan para petani dan masyarakat setempat (S_3 & T_{1-3}) 3. Kerja sama yang baik dengan retailer (S_4 & T_4)	Strategi WT 1. Melibatkan petani dan masyarakat setempat sebagai mitra dan tenaga kerja (W_1 & T_{1-3}) 2. Pembinaan yang lebih baik ke para mitra sehingga kualitas bahan yang dihasilkan seragam (W_1 & T_4) 3. Penarapan TQM (W_{1-4} & T_4)

Pada proses pengemasan dan penyimpanan faktor utama yang harus diperhatikan yaitu temperatur yang digunakan pada ruangan tersebut sehingga diperlukan pengontrolan yang lebih intensif misalnya 4 jam sekali, kedisiplinan pekerja harus ditingkatkan dan pemeliharaan alat harus dilakukan secara berkala. Strategi lain yang penting bagi perusahaan adalah pentingnya memberikan jaminan keamanan produk terutama kandungan residu dalam buah segar. Untuk menjalankan strategi ini perusahaan dapat menerapkan sistem *Hazard Analysis Critical Control Point* (HACCP) yang dimulai dengan membentuk tim HACCP kemudian mendefinisikan sifat negatif dari produk, mengidentifikasi bahaya yang dapat ditimbulkan, menentukan titik kontrol, menentukan batas kritis, mengambil tindakan koreksi dan melakukan verifikasi.

RANGKUMAN

Dalam melakukan analisis SWOT maka harus mengetahui faktor eksternal dan internal, tahap pengambilan data dan Tahap analisis yaitu pembuatan matrik internal eksternal dan matriks SWOT

LATIHAN

1. Bagaimana menyusun strategi dengan menggunakan analisis SWOT.
2. Apa manfaat analisis SWOT dalam membuat suatu keputusan

IV PROSES HIERARKI ANALITIK

TIU

Setelah membaca bab ini, pembaca dapat menjelaskan metode pengambilan keputusan menggunakan AHP (*Analytical Hierarchy Process*).

A. Metode Analytical Hierarchy Process

AHP (*Analytical Hierarchy Process*), di sebut pula proses Hierarki Analitik (PHA), merupakan suatu metode pengambilan keputusan yang sederhana dan fleksibel yang menampung kreativitas dalam rancangannya terhadap suatu masalah. Metode ini dapat menjelaskan suatu keadaan yang kompleks dan tidak terstruktur dengan cara: 1) membagi-bagi kedalam bagian-bagiannya, 2) mengatur kembali bagian-bagian (atau peubah) tersebut kedalam bentuk hierarki, kemudian 3) menetapkan suatu nilai numerik untuk setiap peubah tersebut melalui justifikasi penentuan tingkat kepentingannya, dan terakhir 4) melakukan sintesa untuk menentukan peubah mana yang mempunyai prioritas paling tinggi yang harus dikerjakan untuk memperoleh keluaran (*outcome*) yang diharapkan.

Metode AHP pertama sekali dikembangkan oleh Prof. Thomas L. Saaty dari Wharton School of Business, University of Pennsylvania pada tahun 1970. Saat ini, AHP banyak diterapkan pada berbagai bidang yang menghendaki adanya pengambilan keputusan multi-kriteria, perencanaan dan produksi, alokasi sumberdaya, penyusunan matrik input koefisien, penentuan prioritas dari strategi-strategi yang

dimiliki dalam situasi konflik, pengukuran *performance*, dan lain sebagainya.

Menggunakan AHP, suatu persoalan yang akan dipecahkan dalam suatu kerangka berpikir yang terorganisir, sehingga memungkinkan dapat diekspresikan untuk mengambil keputusan yang efektif atas persoalan tersebut. Persoalan yang kompleks dapat disederhanakan dan dipercepat proses pengambilan keputusannya.

Prinsip kerja AHP adalah menyederhanakan suatu persoalan kompleks yang tidak terstruktur, strategik, dan dinamik menjadi bagian-bagiannya, serta menata dalam suatu hierarki. Kemudian tingkat kepentingan setiap variabel tersebut secara relatif dibandingkan dengan variabel yang lain. Dari berbagai pertimbangan tersebut kemudian dilakukan sintesa untuk menetapkan variabel yang memiliki prioritas tinggi dan berperan untuk mempengaruhi hasil pada system tersebut.

Secara grafis, persoalan keputusan AHP dapat dikonstruksikan sebagai diagram bertingkat, yang dimulai dengan goal/sasaran, lalu criteria level pertama, subkriteria dan akhirnya alternatif.

AHP memungkinkan pengguna untuk memberikan nilai bobot relatif dari suatu kriteria majemuk (atau alternatif majemuk terhadap suatu kriteria) secara intuitif, yaitu dengan melakukan perbandingan berpasangan (*pairwise comparisons*). Dr. Thomas L. Saaty menentukan cara yang konsisten untuk mengubah perbandingan berpasangan/*pairwise*, menjadi suatu himpunan bilangan yang mempresentasikan prioritas relatif dari setiap criteria dan alternatif.

B. Model Keputusan Dengan AHP

AHP memiliki banyak keunggulan dalam menjelaskan proses pengambilan keputusan, karena dapat digambarkan secara grafis, sehingga mudah dipahami oleh semua pihak yang terlibat dalam pengambilan keputusan. Dengan AHP, proses keputusan kompleks dapat diuraikan menjadi keputusan-keputusan lebih kecil yang dapat ditangani dengan mudah.

Selain itu, AHP juga menguji konsistensi penilaian, bila terjadi penyimpangan yang terlalu jauh dari nilai konsistensi sempurna maka hal ini menunjukkan bahwa penilaian perlu diperbaiki, atau hierarki harus distruktur ulang.

Beberapa keuntungan metode AHP sebagai alat bantu pengambilan keputusan adalah sebagai berikut:

- Kesatuan: AHP memberi satu model tunggal yang mudah dimengerti dan luwes untuk persoalan-persoalan yang tak terstruktur.
- Kompleksitas: AHP memadukan pendekatan deduktif dan induktif dalam pemecahan persoalan yang kompleks.
- Saling ketergantungan: AHP mencerminkan kecenderungan alami pikiran manusia untuk memilah-milah elemen suatu sistem dalam berbagai tingkat berlainan dan mengelompokkan unsur yang serupa dalam setiap tingkat.
- Pengukuran: AHP memberikan suatu skala untuk mengukur hal-hal yang kuantitatif dan kualitatif untuk menetapkan suatu prioritas.

- Konsistensi: AHP mampu melacak konsistensi logis dari pertimbangan-pertimbangan dalam menetapkan berbagai prioritas.
- Sintesis: AHP menuntun kepada suatu taksiran menyeluruh tentang kebaikan suatu alternatif.
- Tawar menawar: AHP dapat mempertimbangkan prioritas-prioritas relatif dari berbagai faktor yang memungkinkan terpilihnya alternatif terbaik.
- Penilaian dan konsensus: AHP tidak memaksakan konsensus melainkan mensintesis suatu hasil yang representatif dari berbagai penilaian yang berbeda-beda.
- Pengulangan proses: AHP memungkinkan pengambilan keputusan memperbaiki definisi dan pertimbangan suatu persoalan melalui pengulangan.

Namun demikian, beberapa kelebihan dari metode AHP tersebut tidaklah menunjukkan bahwa AHP merupakan suatu “*magic formula*” atau model yang dapat memberikan jawaban “paling benar (*the right answer*)”, melainkan merupakan suatu proses yang dapat membantu pengambil keputusan untuk menemukan jawaban “terbaik (*the best answer*)”, yakni jawaban (pilihan) yang paling memenuhi tujuan/sasaran (*objective*) dari permasalahan yang dihadapi.

C. Prinsip Dasar AHP

Dalam menyelesaikan permasalahan dengan menggunakan metode AHP, ada beberapa prinsip yang harus dipahami, yaitu:

- ✚ Prinsip penyusunan hierarki (*decomposition*)
- ✚ Penilaian kriteria dan alternatif (*criteria and alternative*)

✚ Prinsip penetapan prioritas (*comparative judgement*)

✚ Prinsip konsistensi logika (*logical consistency*)

Secara detil, keempat prinsip tersebut dapat dijelaskan seperti uraian berikut ini:

1. Prinsip Penyusunan Hierarki

Untuk menerapkan metode AHP, pengambil keputusan harus dapat mendefinisikan permasalahan secara jelas dan rinci. Selanjutnya, dilakukan *decomposition* yaitu membagi-bagi permasalahan yang utuh dan kompleks tersebut menjadi elemen-elemen pokok dan sub-sub elemen lainnya secara hierarkis. Dalam AHP, hierarki permasalahan yang disusun harus mencerminkan hubungan antara tujuan (*goal*), kriteria, sub-kriteria dan alternatif seperti pada struktur berikut.

Tingkat 1
Tujuan (*goal*)

Tingkat 2.
Kriteria/*objective*

Tingkat 3
Sub-kriteria

Tingkat 4
Alternatif.

Tentunya, hierarki suatu permasalahan akan berbeda satu sama lain. Sehingga dalam penerapannya, pengambil keputusan harus dapat membuat modifikasi dan variasi yang sesuai dengan permasalahan yang dihadapinya. Variasi struktur hierarki dimungkinkan terjadi dalam hal banyaknya kriteria dan sub-kriteria, adanya sub-sub kriteria lain dibawah suatu sub-kriteria, serta jumlah alternatifnya. Dengan kata lain,

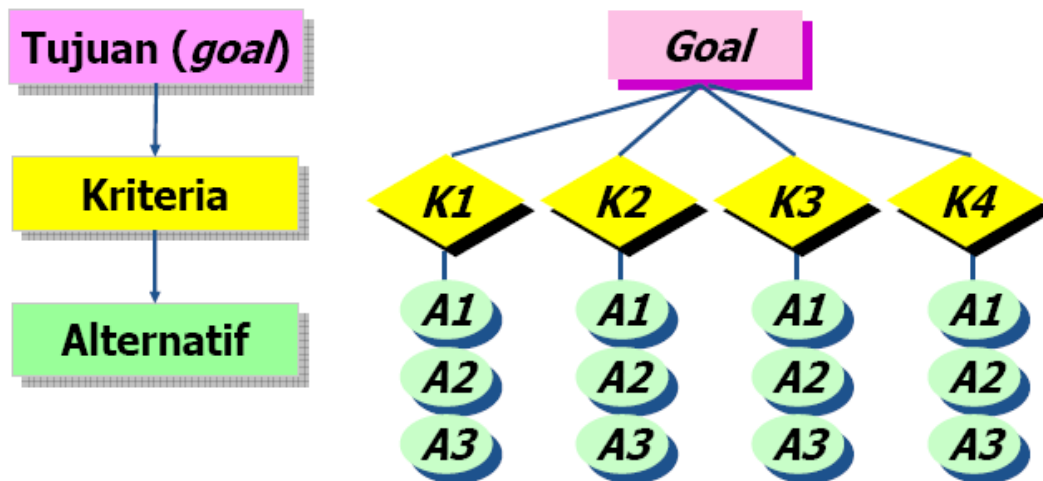
tidak ada batas jumlah tingkat dalam suatu hierarki. Namun demikian, hierarki yang disusun hendaknya sesederhana mungkin tanpa menghilangkan keutuhan ruang lingkup permasalahan yang dihadapi.

Walaupun tidak ada patokan yang baku dalam penyusunan hierarki, namun beberapa langkah berikut ini dapat ditempuh oleh pengambil keputusan untuk menyusun hierarki dari permasalahan yang dihadapinya:

- ✓ Identifikasi seluruh tujuan: apa yang akan diselesaikan dan apa pertanyaan utamanya?
- ✓ Identifikasi seluruh sub tujuan, apabila relevan lakukan identifikasi terhadap horizon waktu yang masih berpengaruh terhadap keputusan.
- ✓ Identifikasi kriteria yang harus dipenuhi untuk seluruh sub tujuan
- ✓ Identifikasi sub kriteria, dimana kriteria ataupun sub kriteria dapat berupa intensitas baik dalam bentuk selang angka atau bentuk verbal (baik, sedang, jelek).
- ✓ Identifikasi pelaku yang terlibat.
- ✓ Identifikasi tujuan setiap pelaku
- ✓ Identifikasi kebijakan setiap pelaku
- ✓ Identifikasi opsi atau keluarannya.
- ✓ Untuk keputusan berbentuk pilihan “Ya atau Tidak”, pilih pilihan yang paling disukai dan bandingkan *benefit/cost* (B/C) rasio-nya dengan apabila tidak dibuat keputusan apapun.
- ✓ Lakukan analisis *benefit/cost* (B/C rasio) dengan menggunakan nilai marjinal.

Mengingat kita berhubungan dengan hierarki yang dominan, perlu pula dipertanyakan alternatif mana yang paling memberikan

manfaat terbesar, alternatif mana yang memberikan biaya terbanyak, dan alternatif mana yang paling beresiko (Gambar 6).



Gambar 6. Penyusunan hierarki

2. Penilaian Kriteria dan Alternatif

Kriteria dan alternatif dinilai melalui perbandingan berpasangan. Untuk mengisi matriks perbandingan berpasangan, digunakan angka yang dapat menggambarkan relatif pentingnya suatu elemen dibanding elemen lainnya untuk suatu sifat atau kriteria tertentu. Menurut Saaty (1991), untuk berbagai persoalan intensitas perbandingan ditunjukkan oleh skala nilai dari 1 sampai 9 atau kebalikannya seperti terlihat pada Tabel 22.

Tabel 22. Skala perbandingan berpasangan dalam penilaian elemen-elemen suatu hierarki

1	Kedua elemen yang dibandingkan sama pentingnya
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting dibanding elemen yang lain
5	Elemen yang satu sangat penting dibanding elemen Lainnya
7	Satu elemen jelas lebih penting daripada elemen lainnya
9	Satu elemen mutlak lebih penting dibanding elemen lainnya
2,4,6,8	Nilai-nilai antara diantara dua pertimbangan yang berdekatan.
Kebalikan	Jika untuk aktivitas mendapat satu angka bila dibandingkan dengan aktivitas j, maka j mempunyai nilai kebalikannya bila dibandingkan dengan i.

Nilai kebalikan ($1/3$, $1/5$, ...) digunakan apabila B lebih penting dari A

Perluasan hierarki AHP:



Gambar 7. Perluasan hierarki AHP

Dalam penilaian kepentingan relatif dua elemen berlaku aksioma *reciprocal* artinya jika elemen i dinilai 3 kali lebih penting dibanding j , maka elemen j harus sama dengan $1/3$ kali pentingnya dibanding elemen i . Disamping itu, perbandingan kedua elemen yang sama akan menghasilkan angka 1, artinya, sama penting. Dua elemen yang berlainan pun dapat saja dinilai sama penting. Jika terdapat n elemen, maka akan diperoleh matrik perbandingan berpasangan (*pairwise comparison*) berukuran $n \times n$. Banyaknya penilaian yang diperlukan dalam menyusun matrik ini adalah $n(n - 1)/2$ karena matriknya berkebalikan (*reciprocal*) dimana elemen-elemen pada diagonal utama sama dengan 1.

Dari setiap matriks perbandingan berpasangan, kemudian dicari vektor ciri-nya (*eigenvector*) untuk mendapatkan prioritas lokal (*local priority*). Karena matriks perbandingan berpasangan terdapat pada setiap tingkat, maka untuk mendapatkan prioritas menyeluruh (*global priority*) harus dilakukan sintesa di antara *local priority*. Prosedur melakukan sintesa akan berbeda-beda menurut bentuk hierarkinya. Pengurutan elemen-elemen sesuai dengan kepentingan relatif yang dilakukan melalui prosedur sintesa disebut sebagai *priority setting*.

Biasanya, dalam penentuan prioritas elemen-elemen dan penentuan prioritas menyeluruh dari sebuah hierarki dianggap bahwa elemen-elemen dari setiap level saling bebas. Walaupun seringkali elemen-elemen tersebut saling tergantung satu sama lain. Ada dua macam jenis ketergantungan yang pokok, yaitu ketergantungan aditif dan ketergantungan sinergis.

3. Prinsip Penentuan Prioritas

Setelah hierarki permasalahan terbentuk, selanjutnya pengambil keputusan harus menetapkan prioritas antar elemen. Dalam hal ini, harus dilakukan penilaian tentang kepentingan relatif dua elemen pada suatu tingkat tertentu dalam kaitannya dengan tingkat di atasnya. Penilaian ini merupakan inti dari AHP, karena ia akan berpengaruh terhadap prioritas elemen-elemen tersebut. Untuk itu, pengambil keputusan harus membuat perbandingan berpasangan antar elemen dalam suatu level tertentu dalam kaitannya dengan pencapaian elemen di tingkat atasnya. Hal ini dapat dengan mudah dilakukan dengan menyajikannya dalam bentuk matrik perbandingan berpasangan (*pairwise comparison*). Proses perbandingan berpasangan antar elemen dapat dilakukan mulai dari puncak (tingkat pertama) hierarki untuk perbandingan antar kriteria (disimbolkan C). Kemudian pada tingkat tepat dibawahnya (tingkat kedua) dilakukan perbandingan antar elemen, misalnya: A1, A2, A3, ..., An. Dengan demikian, susunan elemen-elemen tersebut dapat digambarkan dalam sebuah matrik seperti terlihat pada Gambar 8.

C	A1	A2	...	An
A1				
A2				
...				
An				

Gambar 8. Contoh matrik perbandingan berpasangan antar elemen

Pada contoh matriks di atas, elemen A1 pada kolom paling kiri dibandingkan dengan elemen A1, A2, dan seterusnya (sampai An) yang terdapat pada kolom sebelah kanannya. Hal ini diulangi lagi untuk

elemen A2 dan elemen-elemen lainnya. Mengingat matriks tersebut merupakan matriks berkebalikan, maka nilai elemen-elemen berpasangan di bawah diagonal utama merupakan kebalikan dari nilai-nilai elemen berpasangan di atas diagonal utama matriks.

Baik kriteria kualitatif, maupun kriteria kuantitatif, dapat dibandingkan sesuai dengan judgement yang telah ditentukan untuk menghasilkan bobot dan prioritas. Bobot atau prioritas dihitung dengan manipulasi matriks atau melalui penyelesaian persamaan matematik.

Untuk perbandingan berpasangan antar elemen, dapat digunakan pertanyaan-pertanyaan berikut ini:

- ✓ Elemen mana yang lebih “penting atau disukai atau mungkin atau . ? dan
- ✓ Seberapa kali lebih “penting atau disukai atau mungkin atau ... elemen tersebut dibanding elemen lainnya yang sedang dibandingkan?

Agar diperoleh skala yang bermanfaat ketika membandingkan dua elemen, seseorang yang memberikan jawaban perlu memperoleh pengertian dan pemahaman menyeluruh tentang elemen-elemen yang dibandingkan dan relevansinya terhadap kriteria atau tujuan yang dipelajari.

4. Prinsip Konsistensi Logika

Manusia mempunyai kemampuan untuk menetapkan hubungan antar objek atau ide sedemikian rupa sehingga koheren, yaitu hubungan antar objek terlihat begitu jelas satu sama lain dan hubungannya menunjukkan konsistensi. Dalam hal ini, konsistensi memiliki dua makna. Pertama, bahwa obyek-obyek yang serupa dapat

dikelompokkan sesuai dengan keseragaman dan relevansinya. Misalnya, anggur dan kelereng dapat dikelompokkan dalam himpunan yang seragam jika kriteria yang digunakannya adalah ukurannya yang bulat. Akan tetapi, tentunya anggur dan kelereng tidak dapat dikelompokkan dalam himpunan yang sama apabila kriteria yang digunakannya adalah rasanya. Kedua, konsistensi menunjukkan adanya beberapa tingkat hubungan antar obyek sesuai dengan kriteria tertentu. Misalkan, apabila kita ingin membandingkan madu, gula dan sirup berdasarkan kriteria kemanisannya, maka: jika madu dinilai 5 kali lebih manis dibandingkan gula dan gula 2 kali lebih manis dibandingkan sirup, maka jika madu hanya dinilai 4 kali manisnya dibandingkan sirup, berarti penilaian tersebut tidak konsisten dan proses harus diulang jika ingin diperoleh penilaian yang tepat.

Dalam prinsip konsistensi logika, AHP melibatkan aspek kuantitatif dan kualitatif dari pikiran manusia. Aspek kualitatif digunakan untuk mendefinisikan masalah dan struktur hierarkinya. Sedangkan aspek kuantitatif digunakan untuk mengekspresikan justifikasi dan preferensi secara ringkas (*concisely*). Proses AHP dirancang untuk menggabungkan kedua aspek tersebut. Dapatlah dipahami bahwa aspek kuantitatif merupakan sebuah hal yang mendasar untuk melakukan pengambilan keputusan dalam situasi yang kompleks dimana sangat penting untuk dapat menentukan prioritas dan membuat *trade offs*. Untuk melakukan perhitungan prioritas dibutuhkan sebuah metode yang praktis untuk pengukuran skala yang bersifat umum.

Terdapat banyak cara untuk mencari vektor prioritas dari matriks perbandingan berpasangan (*pairwise comparison*). Akan

tetapi, adanya penekanan pada konsistensi menyebabkan digunakannya konsep akar ciri (*eigenvalue*).

Ketidak konsistenan hasil penilaian dapat disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain:

a. Kesalahan pemasukan (*entry*) data

Kesalahan ini seringkali terjadi dan tanpa disadari pada saat pemberian nilai perbandingan kedalam program komputer, baik berupa pemasukan nilai yang salah maupun nilai perbandingan yang terbalik dari nilai yang seharusnya.

b. Kurang informasi

Ketidak konsistenan penilaian dapat disebabkan pula oleh kurangnya informasi yang dimiliki oleh pengambil keputusan tentang faktor-faktor yang sedang dibandingkan. Hal ini akan menyebabkan penilaian nampak acak dan tingginya nilai *inconsistency ratio*. Seringkali kita merasa lebih tahu padahal sesungguhnya pengetahuan kita tentang faktor-faktor tersebut sangatlah terbatas. Oleh karena itu, sebelum pemberian penilaian, pengambil keputusan harus memiliki informasi yang cukup tentang faktor-faktor yang akan dinilainya.

c. Kurangnya konsentrasi

Metode AHP menghendaki pengambil keputusan untuk mampu membandingkan suatu elemen dengan elemen lainnya. Kurangnya konsistensi pada saat perbandingan, apalagi kalau elemen yang dibandingkan cukup banyak, akan menyebabkan ketidak konsistenan dalam penilaian.

d. Fakta sebenarnya tidak selalu konsisten.

Dalam kehidupan sehari-hari, seringkali kita menemukan fenomena ketidak konsistenan. Contoh yang mudah dipahami adalah dalam bidang olahraga. Misalnya, Tim A mampu mengalahkan Tim B, dan Tim B mampu mengalahkan Tim C. Ternyata, dalam suatu pertandingan Tim C mampu mengalahkan Tim A. Padahal, jika konsisten maka Tim A harus dapat mengalahkan Tim C. Memang, itulah dunia nyata (*the real world*), dimana kekonsistenan seringkali sulit dijumpai. Tentunya, dalam penilaian kita tidak dapat menghindari ketidakkonsistenan seperti itu, karena fakta sebenarnya memang demikian.

Secara umum ada 2 model AHP:

– Model pengukuran relatif:

Apabila alternatif solusi telah dikenali dengan jelas (maksimum 9 alternatif), sehingga Alternatif dapat diperbandingkan secara langsung satu dengan lainnya

Contoh: memilih 3 alternatif membeli hewan kurban

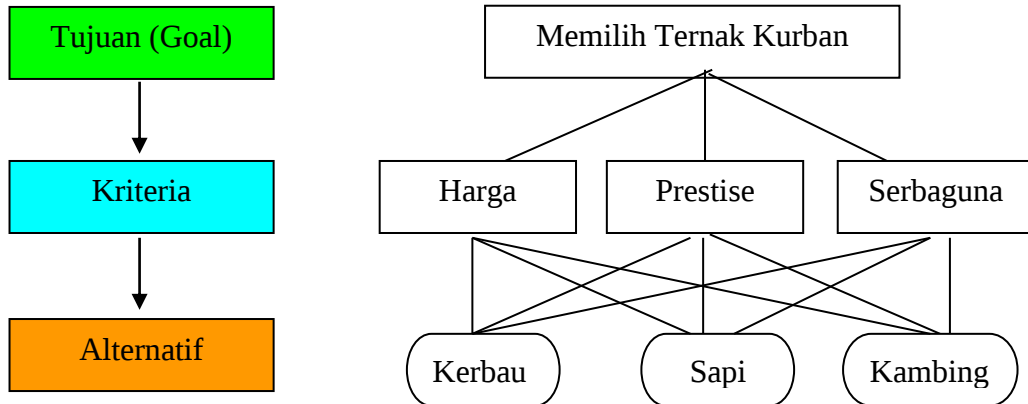
– Model pengukuran absolut/rating:

Apabila alternatif solusi belum dikenali atau mungkin jumlahnya banyak, Alternatif-alternatif di-rating terhadap suatu standar tertentu.

Contoh: - model rating seleksi calon mahasiswa

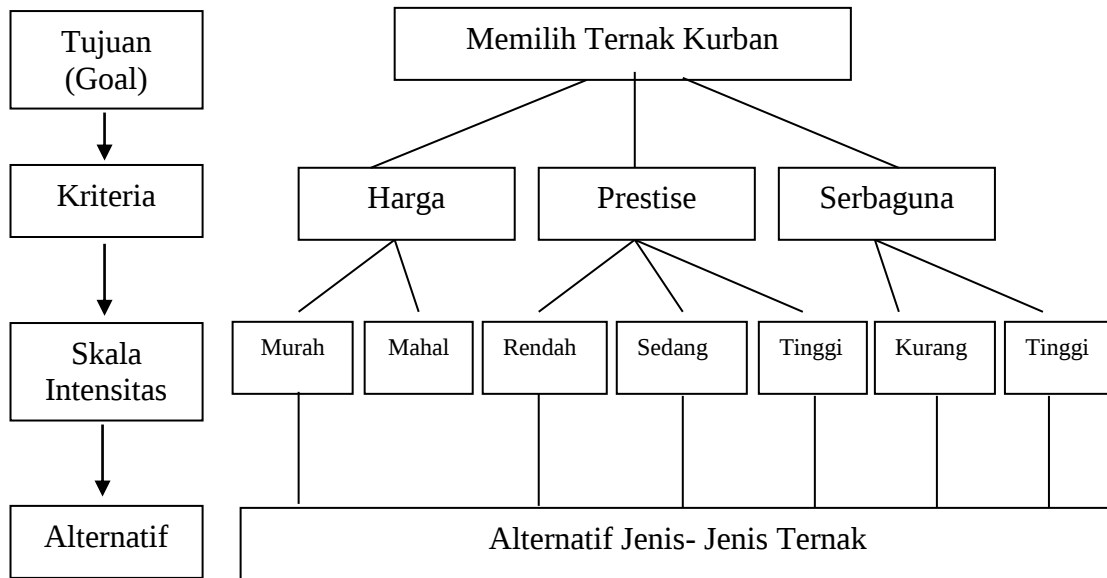
- model rating sertifikasi PHTL LEI

Contoh hierarki model relatif:



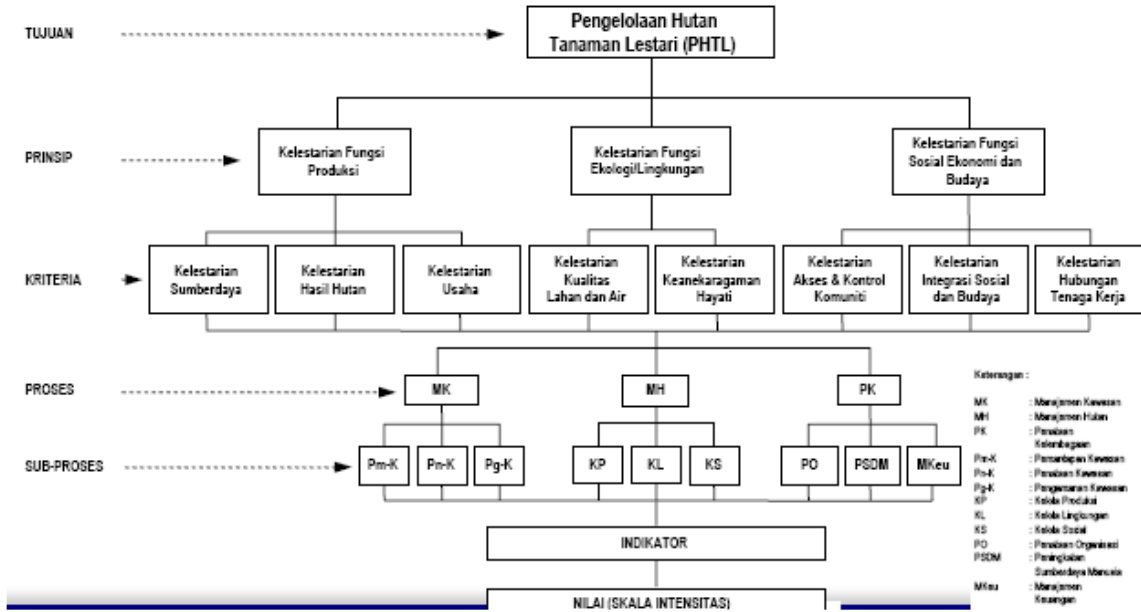
Gambar 9. Hierarki model relatif

Contoh hierarki model absolut:



Gambar 10. Hierarki model absolut

Struktur hierarki PHTL LEI: model rating



Gambar 11. Hierarki model rating

Contoh Metoda Perbandingan Berpasangan untuk memilih hewan kurban pada model relatif (1): level kriteria

– “Kriteria mana yang lebih penting dan seberapa lebih penting?”

Kriteria	Harga	Serbaguna	Prestise
Harga	1	3	4
Serbaguna	1/3	1	2
Prestise	1/4	1/2	1

Gambar 12. Metode perbandingan berpasangan level kriteria

Contoh MPB (2): level alternatif

- “Dalam hal prestise, alternatif mana yang lebih penting/disukai dan seberapa lebih penting/disukai?”

Prestise	Kerbau	Sapi	Kambing
Kerbau	1	3	7
Sapi	1/3	1	5
Kambing	1/7	1/5	1

Gambar 13. Metode perbandingan berpasangan level alternatif

Apabila ada n elemen, maka banyaknya perbandingan berpasangan: $n(n-1)/2$

Bagaimana kalau penilaian dilakukan secara berkelompok?

- Sebaiknya ada konsensus dalam penilaian: debat dan tawar-menawar dapat dilakukan
- Nilai hasil konsensus tersebut yang dimasukkan dalam matriks

Bagaimana kalau konsensus kelompok tidak tercapai?

- Gunakan nilai rata-rata geometrik dari penilaian perorangan:

$$\bar{x} = \sqrt[n]{x_1 \cdot x_2 \cdot \dots \cdot x_n}$$

Rata-rata: **A = 3,8B**

$$\bar{x} = \sqrt[4]{(2) \cdot (3) \cdot (5) \cdot (7)} = 3,8$$

Penentuan Prioritas

Setiap elemen (kriteria, alternatif) dalam hierarki memiliki bobot relatif:

- menyatakan prioritas/tingkat kepentingan relatif

Bobot relatif diperoleh dari matriks perbandingan berpasangan (MPB):

– dengan cara menentukan nilai eigen (*eigenvector*)

Cara penentuan bobot melalui nilai eigen:

– Metode yang disarankan Saaty: pemangkatan (*power method*) MPB

– Prosedurnya:

- Kuadratkan matriks tersebut
- Hitung jumlah nilai setiap baris, kemudian normalisasikan (bagi dengan total nilainya)
- Lakukan secara iterasi hingga diperoleh selisih antara dua iterasi yang kecil (tidak berubah sampai 4 desimal)

Contoh penentuan bobot:

Kriteria	Harga	Serbaguna	Prestise
Harga	1	3	4
Serbaguna	1/3	1	2
Prestise	1/4	1/2	1

Gambar 14. Penentuan bobot

$$\begin{bmatrix} 1 & 3 & 4 \\ 0.33 & 1 & 2 \\ 0.25 & 0.5 & 1 \end{bmatrix}$$

Iterasi ke-1:

– Kuadratkan MPB:

$$\begin{bmatrix} 1,000 & 3,000 & 4,000 \\ 0,333 & 1,000 & 2,000 \\ 0,250 & 0,500 & 1,000 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 1,000 & 3,000 & 4,000 \\ 0,333 & 1,000 & 2,000 \\ 0,250 & 0,500 & 1,000 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3,000 & 8,000 & 14,000 \\ 1,167 & 3,000 & 5,333 \\ 0,667 & 1,750 & 3,000 \end{bmatrix}$$

Iterasi 1 (lanjutan):

– Jumlahkan nilai setiap baris dan normalisasikan:

	<u>Jml baris</u>	<u>Hasil normalisasi</u>
$\begin{bmatrix} 3,0000 & 8,0000 & 14,0000 \\ 1,1667 & 3,0000 & 5,3333 \\ 0,6667 & 1,7500 & 3,0000 \end{bmatrix}$	25,0000	$25,0000/39,9167 = 0,6263$
	9,5000	$9,5000/39,9167 = 0,2380$
	5,4167	$5,4167/39,9167 = 0,1357$
Jumlah: 39,9167		

Iterasi ke-2:

– Kuadratkan lagi matriks hasil iterasi ke-1:

$$\begin{bmatrix} 3,0000 & 8,0000 & 14,0000 \\ 1,1667 & 3,0000 & 5,3333 \\ 0,6667 & 1,7500 & 3,0000 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 3,0000 & 8,0000 & 14,0000 \\ 1,1667 & 3,0000 & 5,3333 \\ 0,6667 & 1,7500 & 3,0000 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 27,6667 & 72,5000 & 126,6667 \\ 10,5556 & 27,6667 & 48,3333 \\ 6,0417 & 15,8333 & 27,6667 \end{bmatrix}$$

Iterasi ke-2 (lanjutan):

– Jumlahkan kembali setiap baris matriks dan normalisasikan:

	<u>Jml baris</u>	<u>Hasil normalisasi</u>
$\begin{bmatrix} 27.6667 & 72.5000 & 126.6667 \\ 10.5556 & 27.6667 & 48.3333 \\ 6.0417 & 15.8333 & 27.6667 \end{bmatrix}$	226.8334	$226,8334/362,9307 = 0,6250$
	86,5556	$86,5556/362,9307 = 0,2385$
	49,5417	$49,5417/362,9307 = 0,1365$
Jumlah: 362,9307		

– Jadi, **nilai eigen** dari iterasi ke-2:

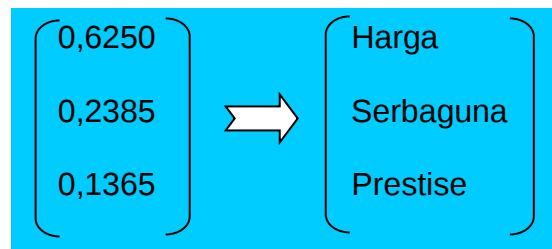
- 0,6250, 0,2385, 0,1365

$0,6263 - 0,6250$	$=$	$0,0013$
$0,2380 - 0,2385$	$=$	$-0,0005$
$0,1357 - 0,1365$	$=$	$-0,0008$

Terlihat bahwa selisih tersebut tidak terlalu besar sampai dengan 4 desimal.

Apabila iterasi ke-3 dilakukan, maka akan terbukti bahwa nilai eigen tidak berbeda lagi sampai 4 desimal:

– Jadi, nilai eigen untuk level kriteria adalah:



Ini berarti bahwa kriteria yang paling penting adalah harga, kemudian serbaguna, dan terakhir prestise.

Pengujian Tingkat Konsistensi

Apakah perbandingan berpasangan dilakukan secara konsisten?

Konsisten:

$A = 2B$, $B = 3C$
 $A = 6C$
 $\text{Harga} > \text{Serbaguna}$,
 $\text{Serbaguna} > \text{Prestise}$
 $\text{Harga} > \text{Prestise}$

Tidak Konsisten:

$A = 2B$, $B = 3C$
 $A = 4C$
 $\text{Harga} > \text{Serbaguna}$,
 $\text{Serbaguna} > \text{Prestise}$
 $\text{Harga} < \text{Prestise}$

Adanya konsistensi menjamin kesahihan bobot/prioritas yang dihasilkan

Ketidakkonsistenan mungkin terjadi karena:

- Kesalahan pemasukan (entry) data
- Kurangnya informasi
- Kurangnya konsentrasi
- Fakta sebenarnya tidak selalu konsisten:
 - Tim A mengalahkan Tim B, dan Tim B mengalahkan Tim C, tetapi
 - Mungkin terjadi Tim C mengalahkan Tim A

AHP mentolerir adanya ketidakkonsistenan:

- ✓ diukur melalui indeks konsistensi (CI) dan rasio konsistensi (CR):

$$CI = \frac{\lambda_{maks} - n}{n - 1}$$

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Nilai random indeks (RI):

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
RI	0,00	0,00	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49	1,51	1,54	1,56	1,57	1,59

Konsistensi yang baik: **CR ≤ 0,1**

Contoh pengujian konsistensi:

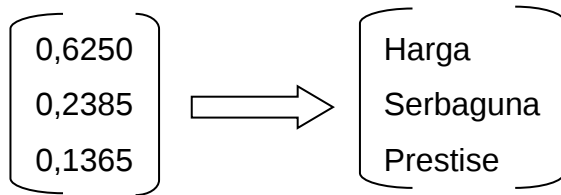
– Apakah penilaian kriteria berikut konsisten?

Kriteria	Harga	Serbaguna	Prestise
Harga	1	3	4
Serbaguna	1/3	1	2
Prestise	1/4	1/2	1



$$\begin{bmatrix} 1 & 3 & 4 \\ 0,33 & 1 & 2 \\ 0,25 & 0,5 & 1 \end{bmatrix}$$

Dari contoh perhitungan sebelumnya, diketahui nilai eigen:



Contoh pengujian konsistensi (lanjutan):

– Prosedur selanjutnya:

- Tentukan vektor jumlah terboboti: kalikan matriks tersebut dengan nilai eigen-nya (vektor prioritas)

$$\begin{bmatrix} 1 & 3 & 4 \\ 0,33 & 1 & 2 \\ 0,25 & 0,5 & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0,6250 \\ 0,2385 \\ 0,1365 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1,8865 \\ 0,7178 \\ 0,4120 \end{bmatrix}$$

Bagilah vektor jumlah terboboti tersebut dengan vektor prioritas kriterianya:

$$\begin{bmatrix} 1,8865 \\ 0,7178 \\ 0,4120 \end{bmatrix} : \begin{bmatrix} 0,6250 \\ 0,2385 \\ 0,1365 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3,0184 \\ 3,0096 \\ 3,0183 \end{bmatrix}$$

Contoh pengujian konsistensi (lanjutan):

– Prosedur selanjutnya:

- Hitung nilai eigen terbesar:

$$\lambda_{\max} = \frac{(3,0184) + (3,0096) + (3,0183)}{3} = 3,0154$$

Tentukan indeks konsistensi (CI):

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} = \frac{3,0154 - 3}{3 - 1} = 0,0077$$

Contoh pengujian konsistensi (lanjutan):

– Prosedur selanjutnya:

• Tentukan rasio konsistensi (CR):

$$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0,0077}{0,58} = 0,0132$$

(catatan: nilai RI untuk n=3 diperoleh dari tabel sebelumnya)

– Kesimpulan: penilaian level kriteria tersebut cukup konsisten karena nilai $CR < 0,1$

Tahap selanjutnya adalah perbandingan berpasangan antar alternatif pada setiap kriteria. Untuk itu, dapat diajukan pertanyaan-pertanyaan sebagai berikut:

- Dari segi harga, jenis ternak manakah yang paling disukai, apakah kerbau, sapi, atau kambing dan seberapa besar?
- Dari segi serbaguna, jenis ternak manakah yang paling disukai, apakah kerbau, sapi, atau kambing dan seberapa besar?
- Dari segi prestise, jenis ternak manakah yang paling disukai, apakah kerbau, sapi, atau kambing dan seberapa besar?

Misalkan, hasil perbandingan berpasangan antar alternatif untuk contoh kasus dalam pemilihan ternak kurban adalah sebagai berikut:

Untuk kriteria harga:

Alternatif	Alternatif	Sapi	Kambing
Kerbau	1	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{5}$
Sapi	2	1	$\frac{1}{3}$
Kambing	5	3	1

Untuk kriteria keserbagunaan:

Alternatif	Alternatif	Sapi	Kambing
Kerbau	1	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$
Sapi	4	1	$\frac{1}{3}$
Kambing	2	$\frac{1}{3}$	1

Untuk kriteria prestise:

Alternatif	Alternatif	Sapi	Kambing
Kerbau	1	3	7
Sapi	$\frac{1}{3}$	1	5
Kambing	$\frac{1}{7}$	$\frac{1}{5}$	1

Selanjutnya, berdasarkan matriks perbandingan berpasangan pada masing-masing kriteria tersebut, dilakukan perhitungan vektor ciri dan akar ciri untuk menentukan vektor prioritas alternatif pada masing-masing kriteria.

Untuk contoh kasus di atas, dapat dibuktikan bahwa vektor prioritas alternatif pada masing-masing kriteria dan tingkat konsistensinya adalah sebagai berikut:

➤ Vektor prioritas alternatif untuk kriteria harga:

$$\begin{pmatrix} 0,122 \\ 0.230 \\ 0.648 \end{pmatrix} = \begin{matrix} \text{Kerbau} \\ \text{Sapi} \\ \text{Kambing} \end{matrix}$$

Dengan nilai CR=0,003

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa tingkat harga, keluarga tersebut lebih memilih ternak kambing dibanding ternak lainnya.

➤ Vektor prioritas alternatif untuk kriteria serbaguna:

$$\begin{pmatrix} 0,136 \\ 0,625 \\ 0,238 \end{pmatrix} = \begin{matrix} \text{Kerbau} \\ \text{Sapi} \\ \text{Kambing} \end{matrix}$$

Dengan nilai CR=0,016

Berdasarkan keserbagunaan, keluarga tersebut lebih memilih ternak sapi dibanding ternak lainnya.

➤ Vektor prioritas alternatif untuk kriteria prestise:

$$\begin{pmatrix} 0,649 \\ 0,279 \\ 0,072 \end{pmatrix} = \begin{matrix} \text{Kerbau} \\ \text{Sapi} \\ \text{Kambing} \end{matrix}$$

Dengan nilai CR=0,056

Berdasarkan prestise, keluarga tersebut lebih memilih ternak kerbau dibanding ternak lainnya.

Sintesis Prioritas Alternatif

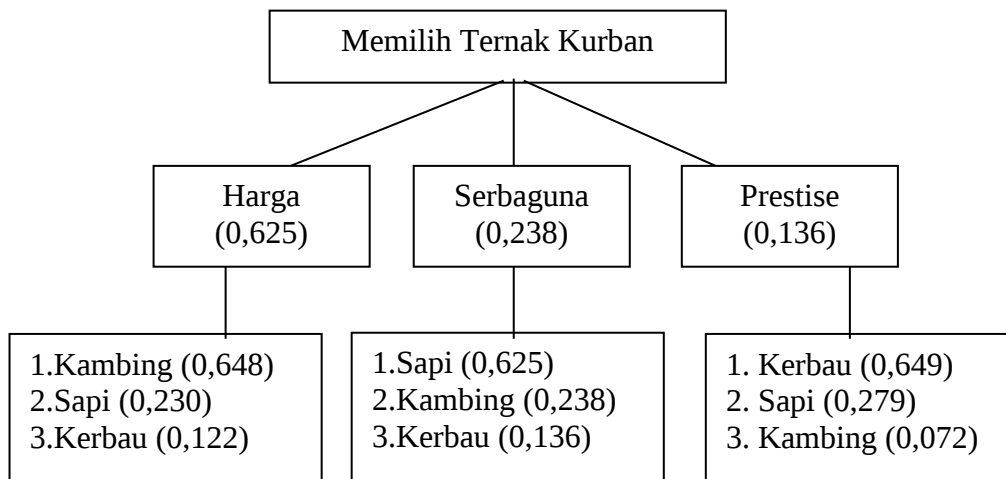
Untuk memperoleh prioritas menyeluruh bagi suatu permasalahan, kita harus melakukan sintesis guna menyatukan pertimbangan-pertimbangan yang dibuat dalam tahap perbandingan

berpasangan pada masing-masing tingkat hierarki. Pada tahap ini terpilihnya suatu alternatif tidak hanya ditinjau dari suatu kriteria tertentu, melainkan mempertimbangkan pula pengaruh kriteria-kriteria lainnya. Dari contoh di atas ada tiga prioritas alternatif yang berlainan dalam pemilihan ternak, yakni 1) dari segi harga, keluarga tersebut lebih memilih ternak kambing, 2) dari segi keserbagunaan, keluarga tersebut lebih memilih sapi, dan 3) dari segi prestise, keluarga tersebut lebih memilih ternak kerbau. Pertanyaannya, ternak manakah yang seharusnya dipilih oleh keluarga tersebut? Untuk menjawab hal ini, pengambil keputusan harus melakukan sintesis untuk melakukan suatu alternatif terpilih.

Proses sintesis permasalahan dalam AHP didasarkan atas penyatuan vektor-vektor prioritas kriteria (dan jika ada vektor sub-kriteria) dan matriks prioritas alternatif untuk suatu kriteria/sub kriteria tertentu.

Dalam analisis data diperoleh prioritas relatif sebagai berikut (Gambar 15). Jadi ternak mana yang harus dipilih untuk memperoleh prioritas menyeluruh bagi alternatif, melalui hasil sintesis:

- penggabungan vektor-vektor prioritas relatif
- dilakukan melalui metode penjumlahan terboboti (*weighted summation*)



Gambar 15. Sintesis hierarki memilih ternak

Tabel 23. Contoh sintesis dalam memilih ternak

Bobot	Kriteria			Prioritas alternatif
Alternatif	Harga (0,625)	Serbaguna (0,238)	Prestise (0,136)	
Kerbau	0,122	0,136	0,649	0,197
Sapi	0,230	0,625	0,279	0,333
Kambing	0,648	0,238	0,072	0,470

Contoh cara perhitungan:

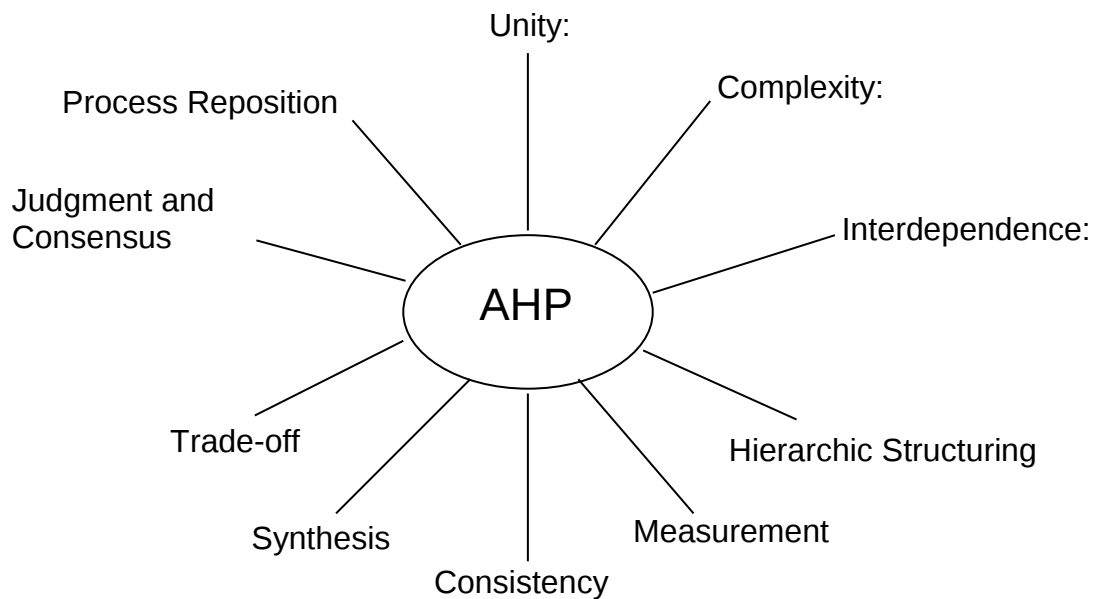
Untuk Kerbau: $(0,122).(0,625) + (0,136).(0,238) + (0,649).(0,136) = 0,197$

Dengan demikian, berdasarkan metode AHP dalam pengambilan keputusannya, keluarga tersebut dapat memutuskan pilihannya untuk membeli ternak **Kambing** > Sapi > Kerbau

CONTOH HIERARKI:

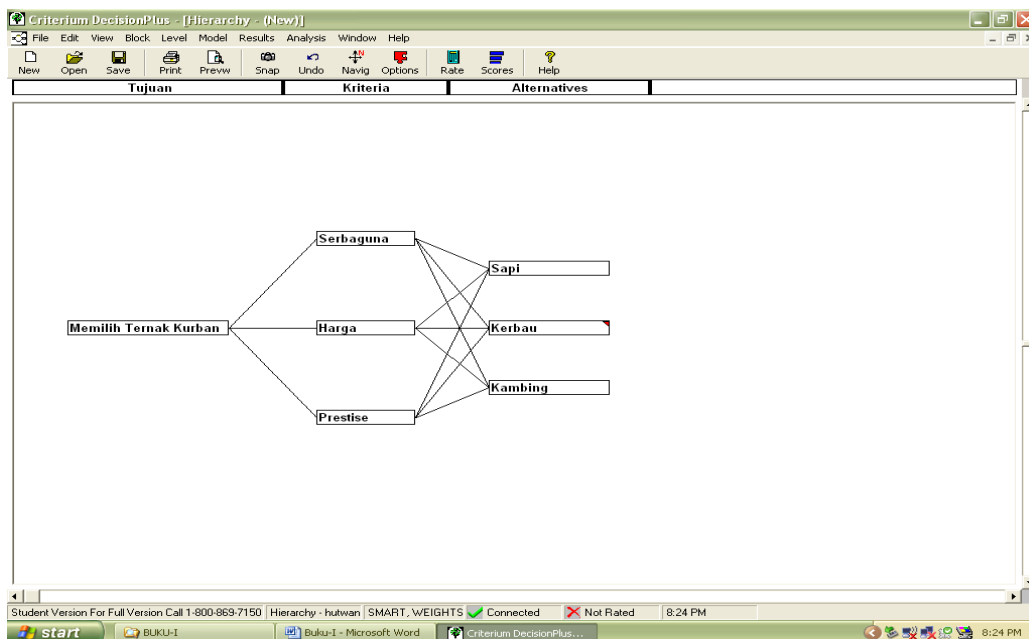


Gambar 16. Contoh hierarki pengembangan SDM

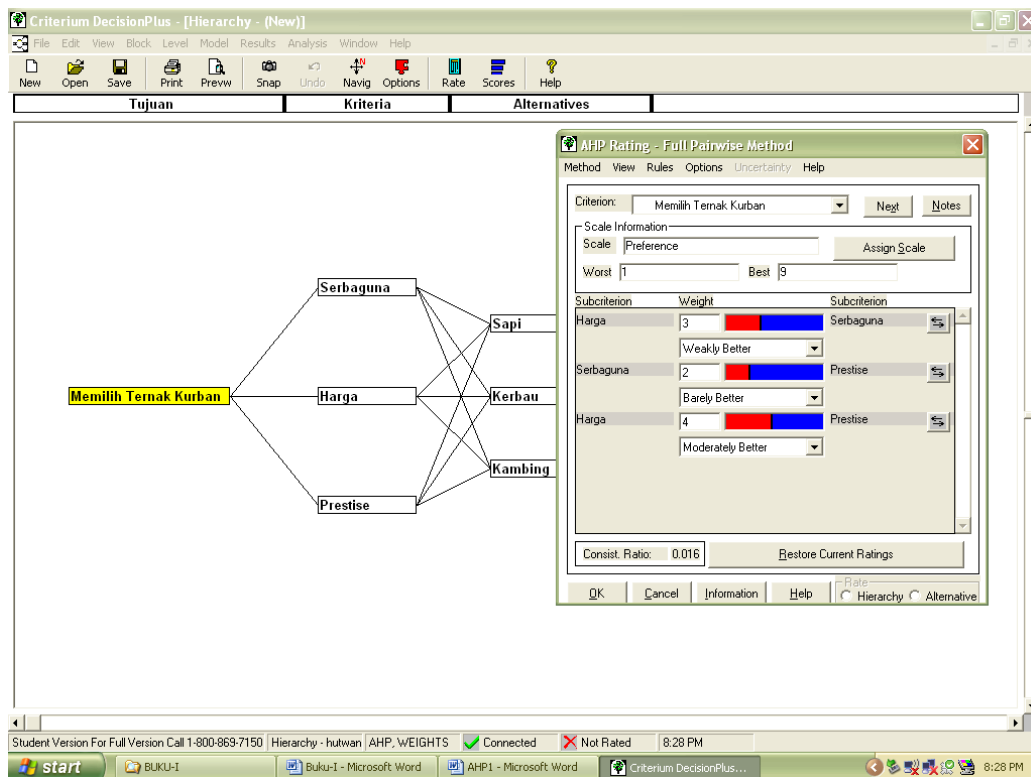


Gambar 17. AHP main features

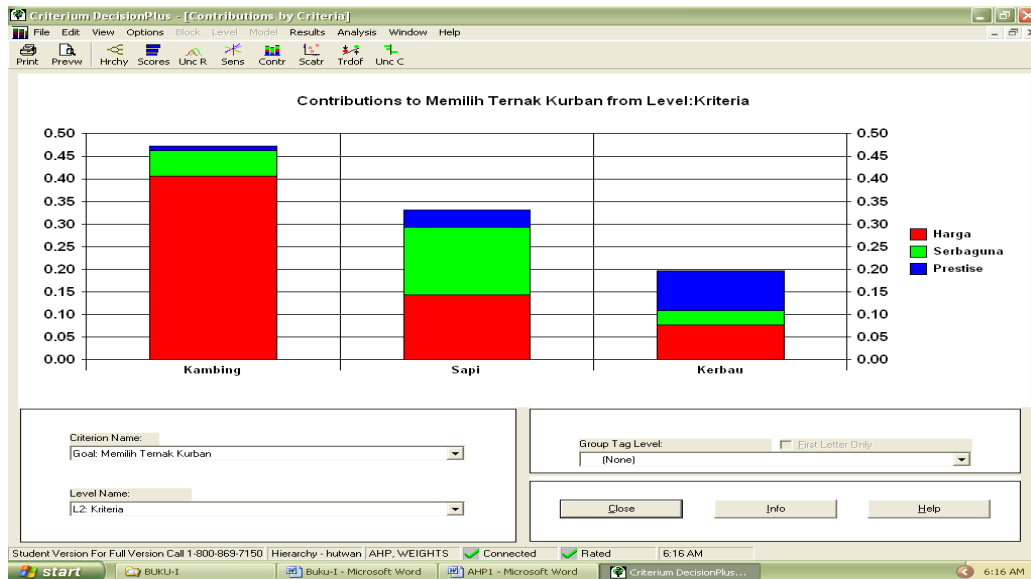
Contoh penyelesaian kasus dengan menggunakan program CDP plus



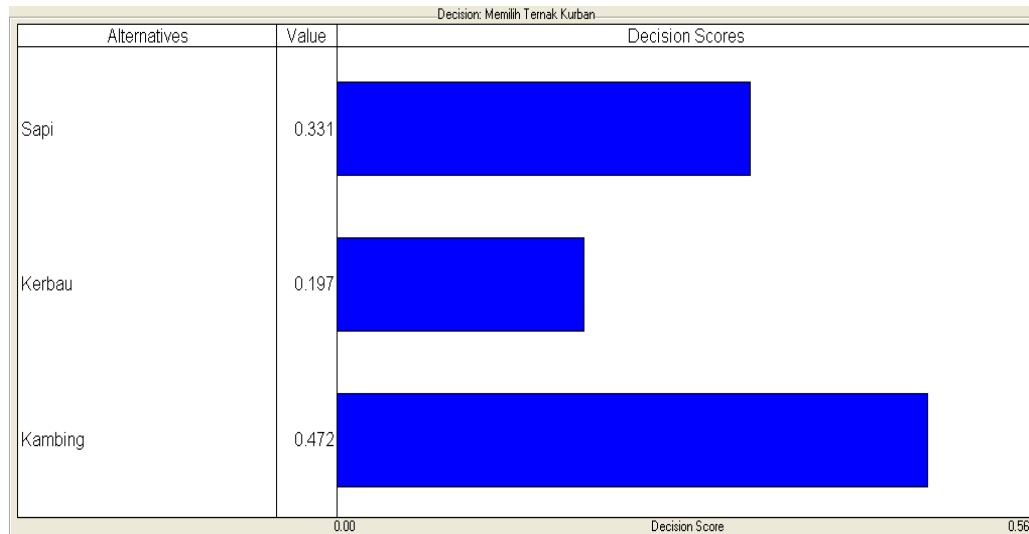
Gambar 18. Tampilan hierarki pemilihan ternak menggunakan CDP



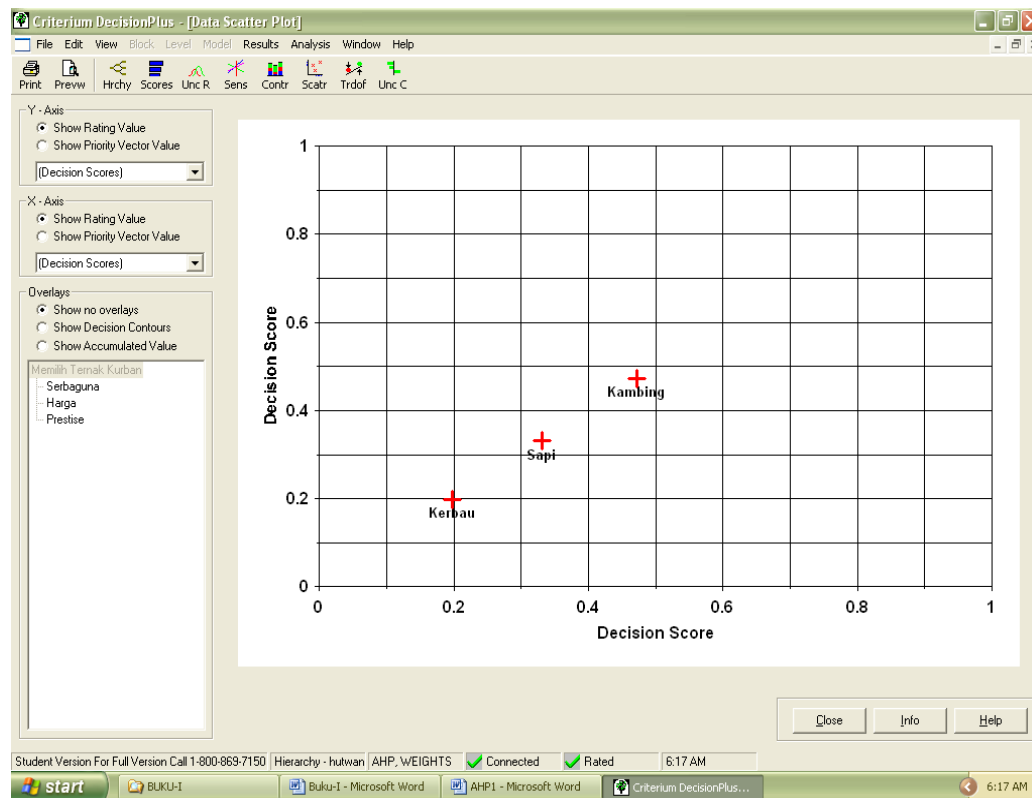
Gambar 19. Tampilan perhitungan dalam CDP



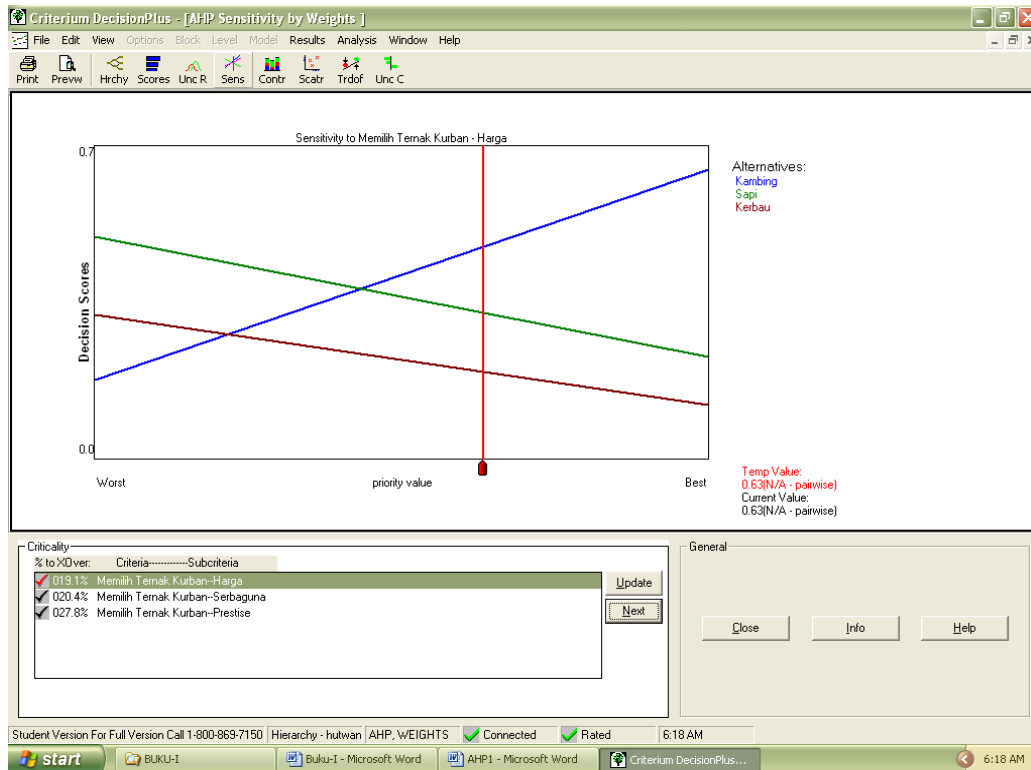
Gambar 20. Histogram perhitungan kriteria



Gambar 21. Histogram perhitungan alternatif



Gambar 22. Scatter plot alternatif



Gambar 23. Sensitivitas alternatif berdasarkan harga

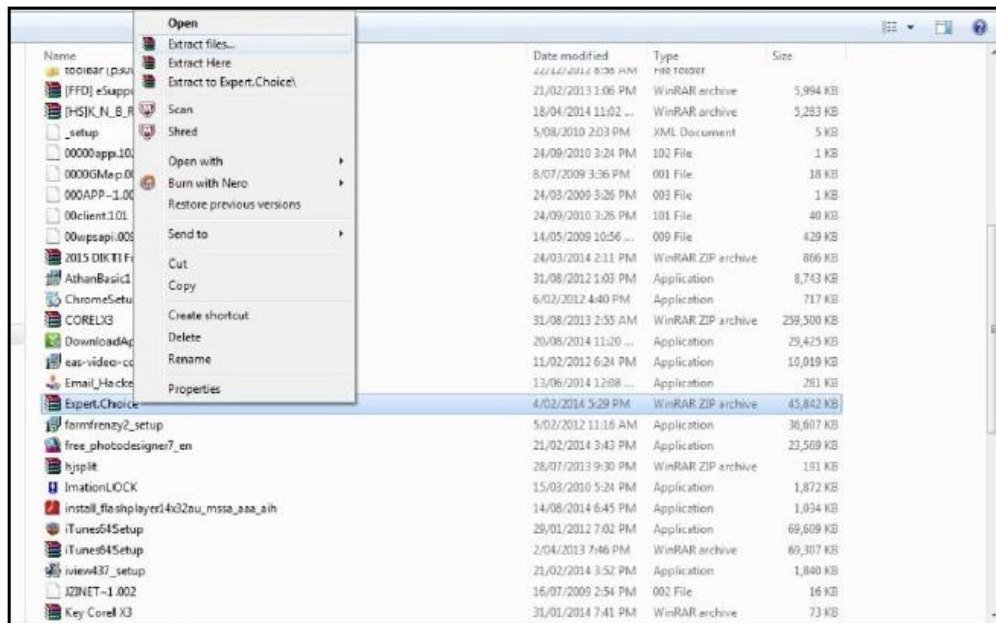
CONTOH PENGGUNAAN PROGRAM EXPERT CHOICE

Expert Choice (EC) merupakan salah satu program aplikasi bantu (software) yang dapat digunakan sebagai salah satu *tool* untuk membantu para pengambil keputusan dalam menentukan suatu keputusan dalam memilih dari beberapa criteria alternative keputusan. EC memberikan penawaran beberapa fasilitas mulai dari input data-data kriteria, dan beberapa alternatif pilihan, sampai dengan penentuan tujuan. EC relatif mudah untuk diaplikasikan dengan *interface* yang sederhana. Di samping itu EC memiliki kemampuan lain yang disediakan adalah mampu melakukan analisis secara kuantitatif dan kualitatif sehingga hasilnya dapat dikatakan lebih rasional. Software ini didukung dengan adanya gambar grafik dua dimensi sehingga membuat EC semakin menarik. EC didasarkan pada metode/ proses hirarki analitik (*Analytic Hierarchi Process/AHP*).

Proses instalasi software Expert Choice

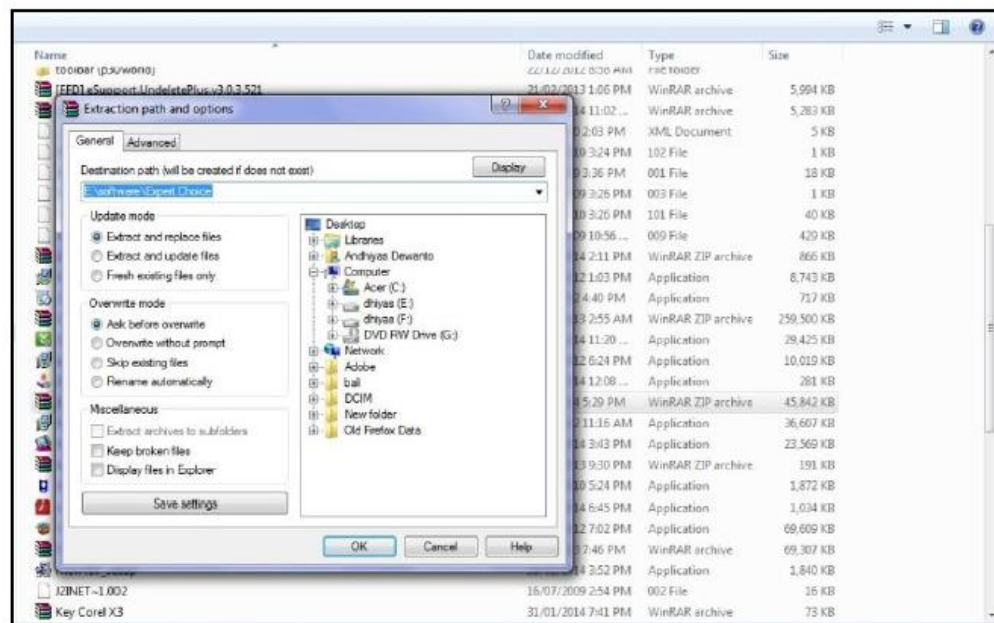
a. Ekstrak file instalasi expert choice 11

Cara nya klik kanan pada file rar expert choice nya dan pilih **extract files** seperti pada gambar 24.



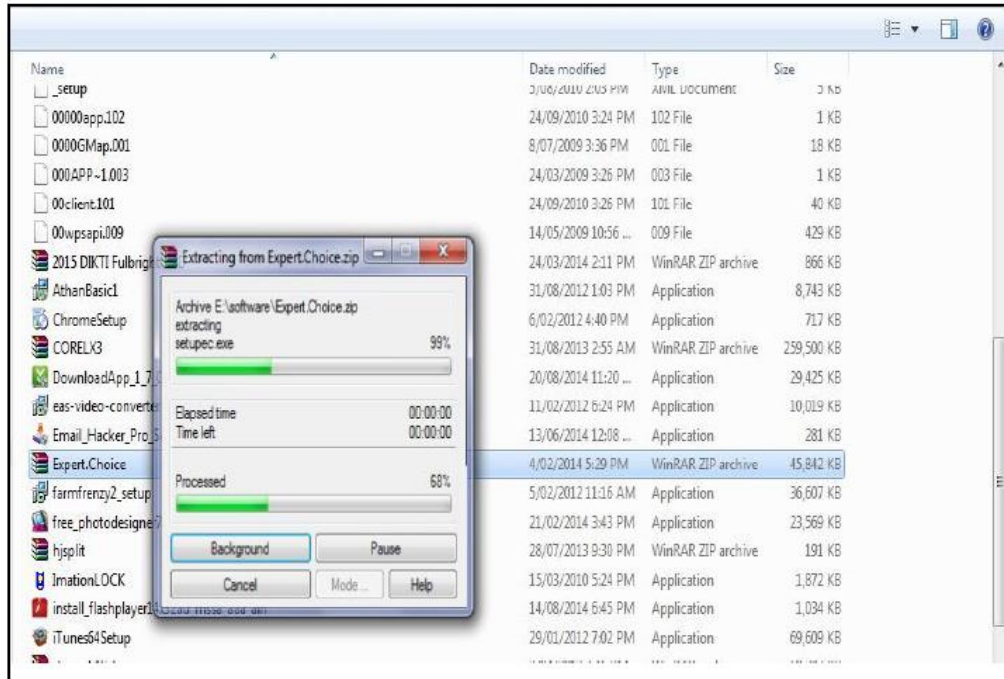
Gambar 24. *extract files* dari expert choice

b. Selanjutnya akan muncul kotak dialog yang menanyakan akan disimpan dimana hasil ekstraksi tersebut, sebagaimana gambar 25.



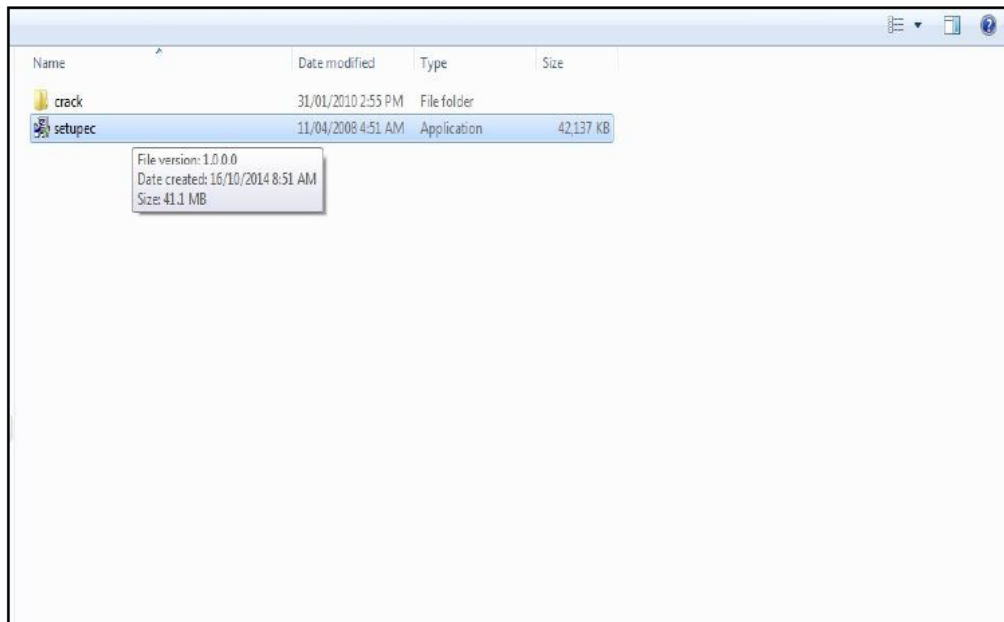
Gambar 25. Tempat penyimpanan hasil *extract files*

c. telah memilih folder penyimpanan hasil ekstraksi maka proses ekstraksi akan berjalan seperti gambar 26.



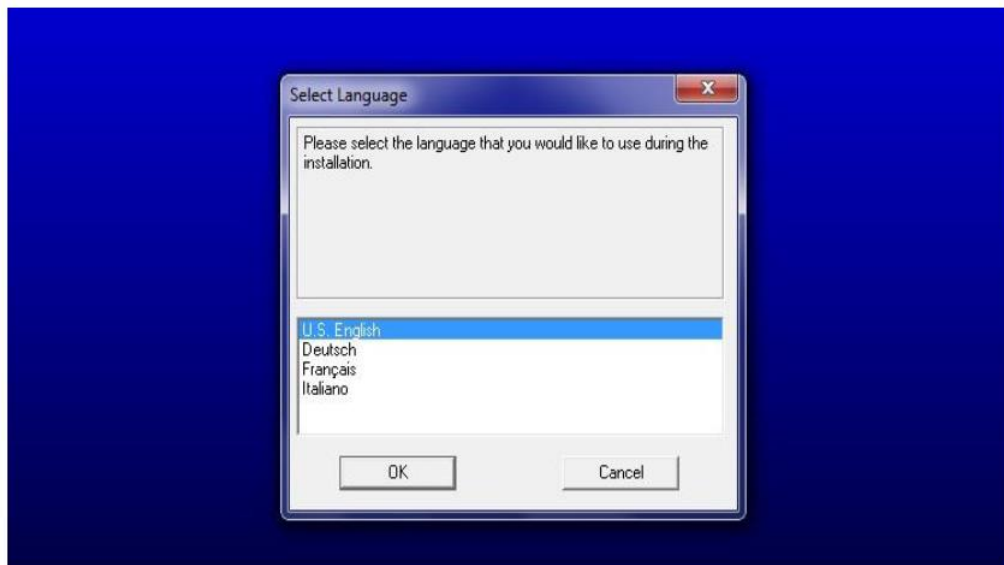
Gambar 26. Folder penyimpanan hasil ekstraksi

d. Hasil dari proses ekstraksi tersebut akan tersimpan pada folder sebagaimana yang diinginkan. Sehingga akan nampak seperti gambar 27. Untuk memulai proses instalasi software Expert Choice, arahkan mouse pada nama file **“setupec”** kemudian klik dua kali pada file tersebut.



Gambar 27. Memulai proses instalasi software Expert Choice

e. Selanjutnya akan muncul kotak dialog yang menanyakan jenis bahasa yang akan digunakan, silahkan pilih bahasa Inggris sebagai default program ini dan tekan “OK” untuk melanjutkan, gambar 28.



Gambar 28. Bahasa yang digunakan saat menginstall.

f. Setelah proses pemilihan bahasa selesai selanjutnya akan muncul kotak dialog tampilan “Selamat Datang” atas penggunaan software Expert Choice, tekan “Next” untuk melanjutkan, gambar 29.



Gambar 29. Proses pemilihan bahasa saat install.

g. Pilihan untuk persetujuan penggunaan software, pilih ***"I agree"*** kemudian klik **"Next"** gambar 30.



Gambar 30. Pernyataan persetujuan penggunaan software

h. Selanjutnya akan muncul kotak dialog yang menjelaskan lokasi instalasi, klik saja **"Next"** gambar 31.

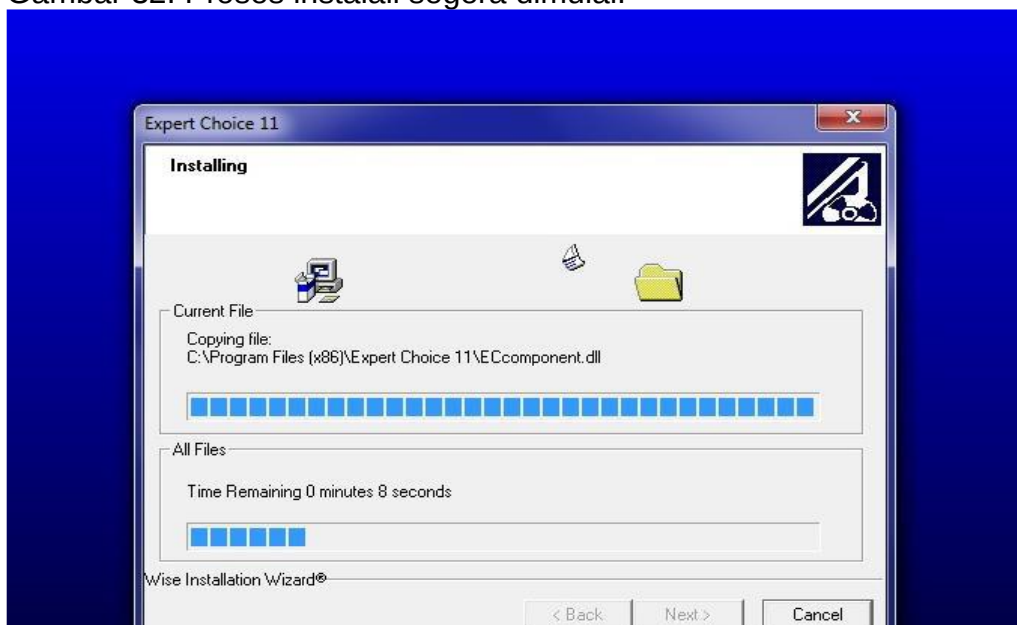


Gambar 31. Lokasi instalasi

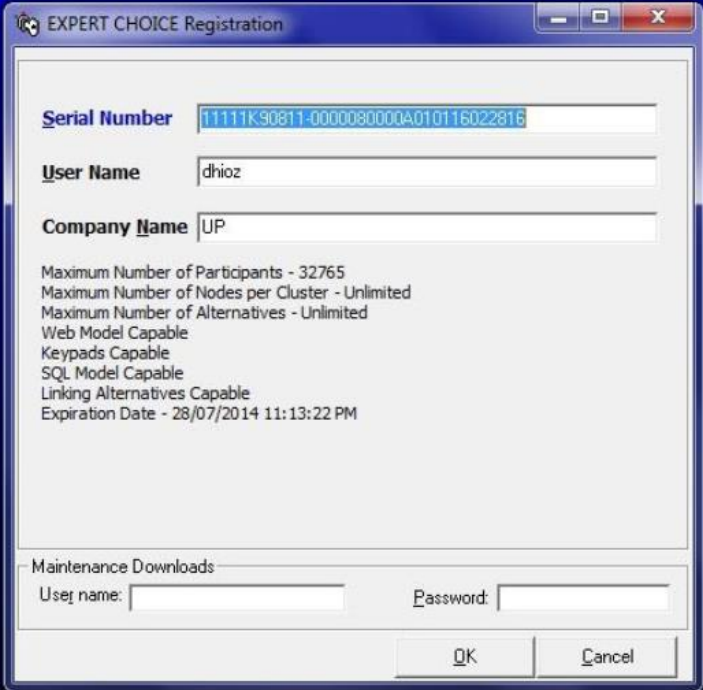
i. Kemudian muncul kotak dialog yang menjelaskan bahwa proses instalasi akan segera dimulai, gambar 32.



Gambar 32. Proses instalall segera dimulai.



j. Setelah proses instalasi selesai, maka akan muncul kotak dialog tentang identitas pengguna software. Silahkan diisi sebagaimana yang diinginkan, kemudian klik “OK” gambar 33.



EXPERT CHOICE Registration

Serial Number 11111K90811-000008000QA010116022816

User Name dhioz

Company Name UP

Maximum Number of Participants - 32765
Maximum Number of Nodes per Cluster - Unlimited
Maximum Number of Alternatives - Unlimited
Web Model Capable
Keypads Capable
SQL Model Capable
Linking Alternatives Capable
Expiration Date - 28/07/2014 11:13:22 PM

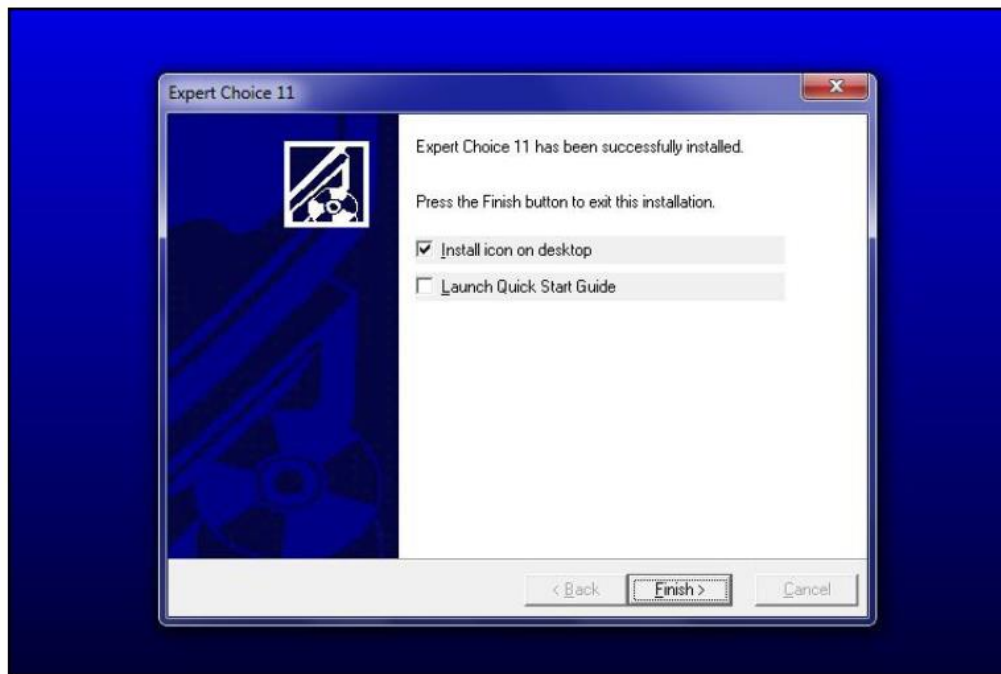
Maintenance Downloads

User name: Password:

OK Cancel

Gambar 33. Identitas pengguna software

k. Proses instalasi telah selesai dilaksanakan, software siap digunakan gambar 34.



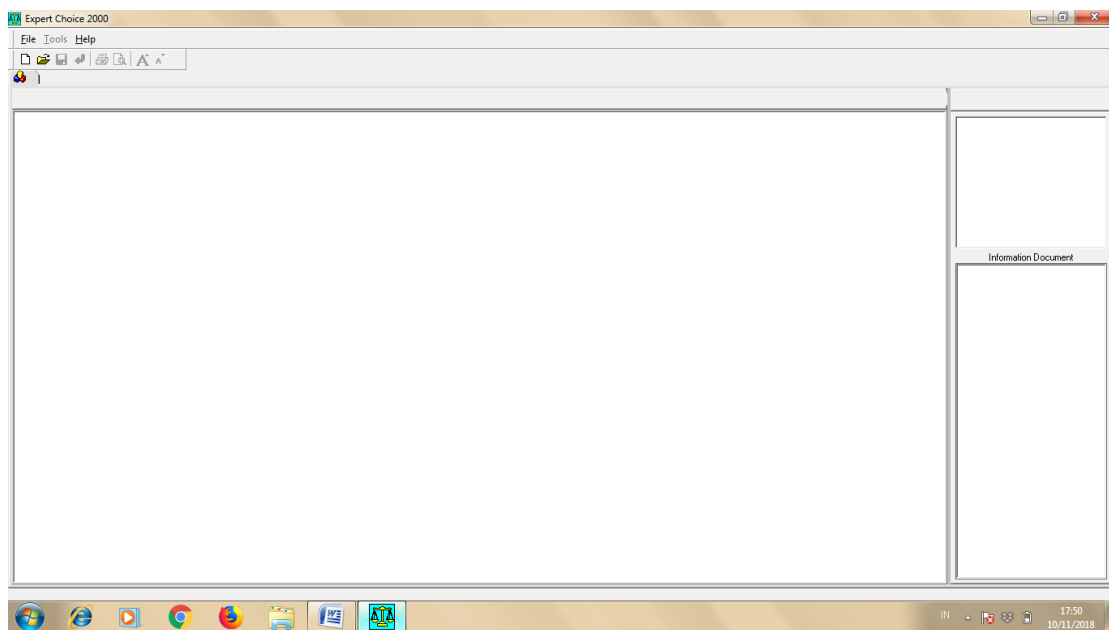
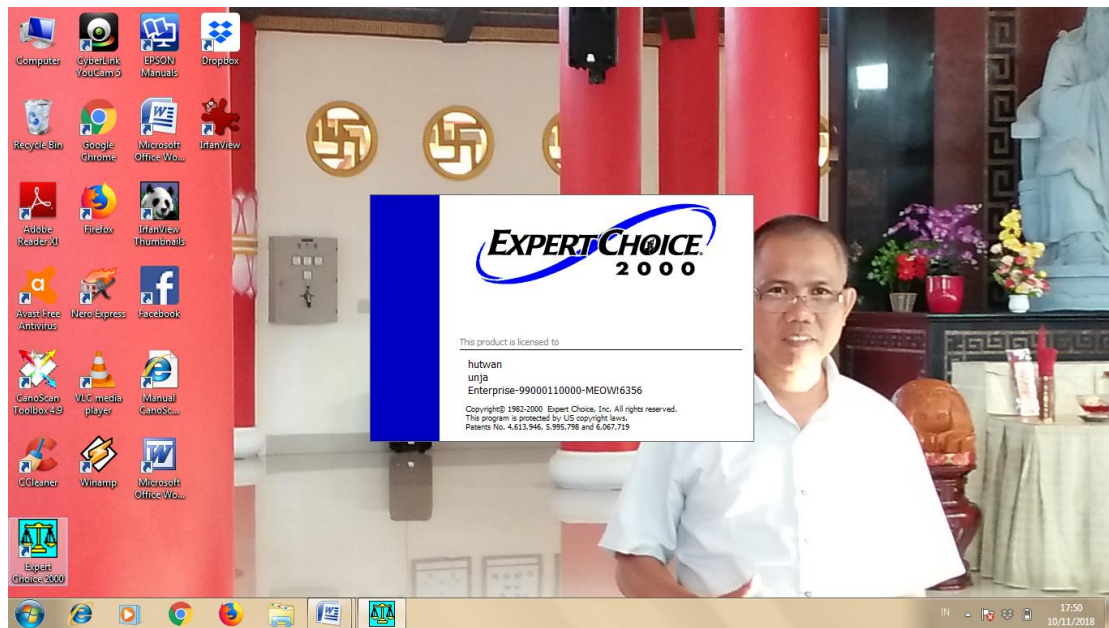
Gambar 34. Proses instalasi sudah selesai dan program siap digunakan.

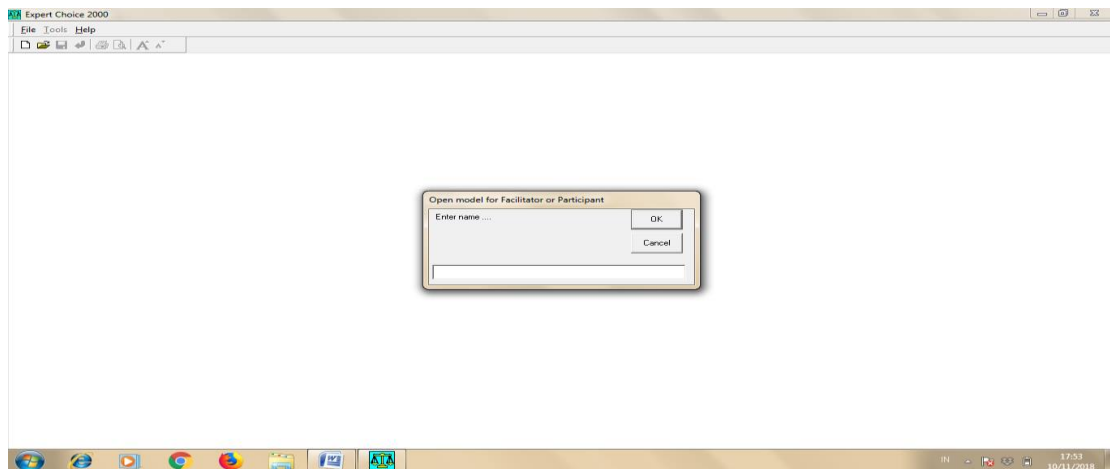
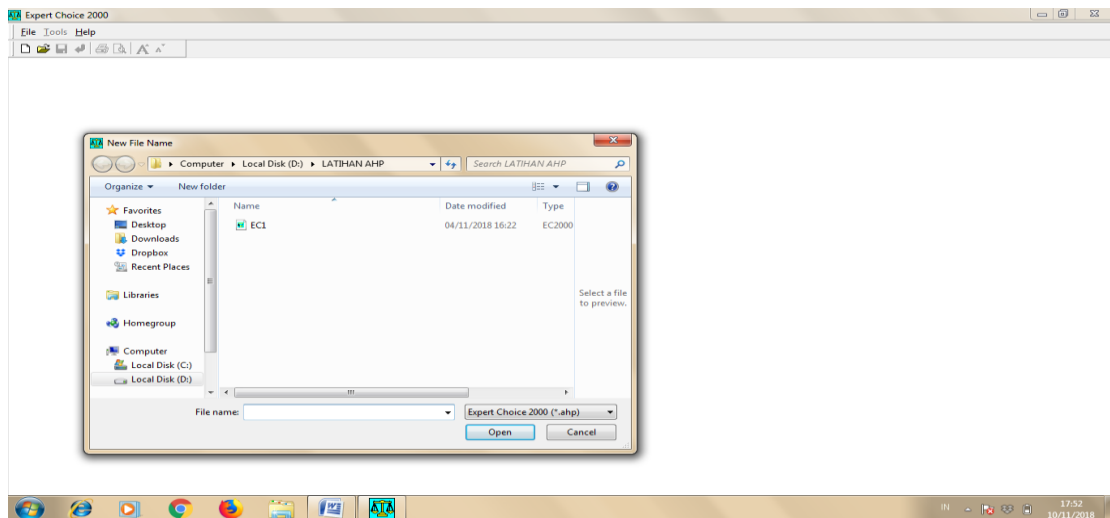
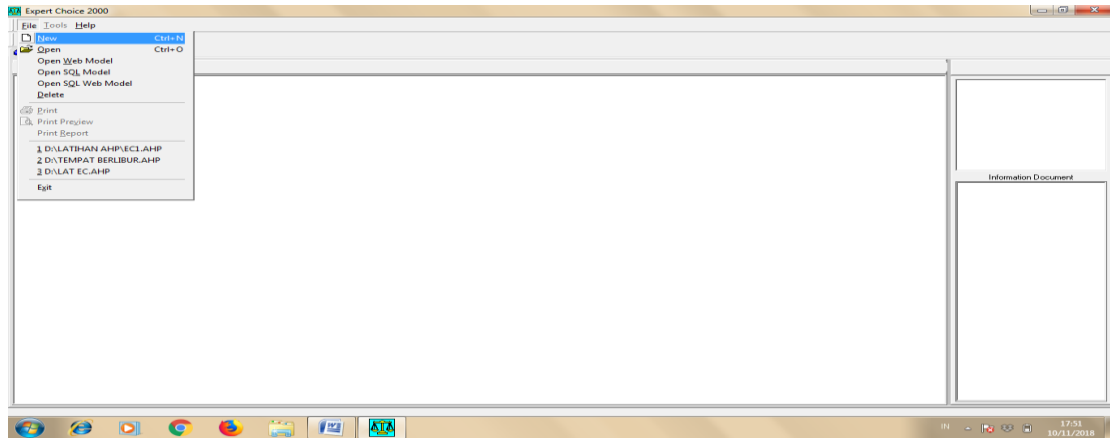
RANGKUMAN

AHP (*Analytical Hierarchy Process*) suatu metode pengambilan keputusan yang sederhana dan fleksibel yang menampung kreativitas dalam rancangannya terhadap suatu masalah. Metode ini dapat menjelaskan suatu keadaan yang kompleks dan tidak terstruktur dengan cara: 1) membagi-bagi kedalam bagian-bagiannya, 2) mengatur kembali bagian-bagian (atau peubah) tersebut kedalam bentuk hierarki, kemudian 3) menetapkan suatu nilai numerik untuk setiap peubah tersebut melalui justifikasi penentuan tingkat kepentingannya, dan terakhir 4) melakukan sintesa untuk menentukan peubah mana yang mempunyai prioritas paling tinggi yang harus dikerjakan untuk memperoleh keluaran (*outcome*) yang diharapkan. Dari berbagai alternatif yang dihasilkan dapat digunakan untuk menyusun skenario dalam membuat keputusan.

LATIHAN

3. Bagaimana rancang bangun suatu hierarki dari suatu masalah yang akan dianalisis dengan menggunakan metode AHP.
4. Bagaimana membangun, membuat penilaian dan menampilkan analisis sensitivitas pada model Expert Choice.
5. Bagaimana menarik suatu kesimpulan dari berbagai alternatif yang dipilih.
6. Jelaskan faktor yang menyebabkan ketidak konsistenan dalam metode AHP





DAFTAR PUSTAKA

- Bernroider, E. 2002. Factors in SWOT Analysis Applied to Micro, Small-to-Medium, and Large Software Enterprises: An Austrian Study. *European Management Journal* Vol. 20, No. 5, pp. 562–573.
- David, F.R. 2006. Strategic Management Concepts and Cases. 10th ed. Terjemahan. Salemba Empat. Jakarta.
- Dyson, R.G. 2004. Strategic development and SWOT analysis at the University of Warwick. *European Journal of Operational Research* 152. 631–640.
- Houben, G., Lenie, K., and Vanhoof, K. 1999. A knowledge-based SWOT-analysis system as an instrument for strategic planning in small and medium sized enterprises. *Decision Support Systems* 26_1999.125–135.
- Jackson, S.E. 2003. Recent Research on Team and Organizational Diversity: SWOT Analysis and Implications. *Journal of Management* 2003 29(6) 801–830.
- Kurttila, M., Pesonen, U.M., Kangas, J., and Kajanusa, M. 2000. Utilizing the analytic hierarchy process_AHP in SWOT analysis - a hybrid method and its application to a forest-certification case. *Forest Policy and Economics* 1_2000.41-52.
- Liang, T.Y. 1994. The Basic Entity Model: A Fundamental Theoretical Model of Information and Information Processing. *Information and Management* 30: 647-661.
- Mangkusubroto, K dan L. Trisnadi. 1985. Analisa Keputusan: Pendekatan Sistem dalam Manajemen Usaha dan Proyek. Ganeca Exact. Bandung.
- Marimin. 2005. Sistem Pakar Dalam Teknologi Manajerial. IPB Press. Bogor.
- Marimin. 2006. Pengambilan Keputusan Kriteria Majemuk. PT. Gramedia Widiasarana Indonesia. Jakarta.
- Rangkuti, L. 2005. Analisis SWOT Teknik Membedah Kasus Bisnis. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Saaty, T.L. 1991. Pengambilan Keputusan Bagi Para Pemimpin. PT. Pustaka Binaman Pressindo. Jakarta.
- Shrestha, R.K., Janaki R.R. Alavalapati, J.R.R., and Kalmbacher, R.S. 2004. Exploring the potential for silvopasture adoption in south-central Florida: an application of SWOT-AHP method. *Agricultural Systems* xxx (2004) xxx–xxx

Biografi Penulis



Dr. Ir. Hutwan Syarifuddin, MP, dilahirkan pada tahun 1967. Meraih gelar Doktor dalam Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan Institut Pertanian Bogor., 2008. Sarjana dalam bidang Nutrisi Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Jambi, 1991 dan magister ilmu ternak pascasarjana Universitas Brawijaya Malang, 1998.

Pelatihan Mikrobiologi, 2001., AMDAL, 2005 dan GIS, 2006. International Assessor/Auditor Conference, 2008. Aktivitas yang saat ini dilakukan ayah dua orang anak adalah mengajar di Kampus Universitas Jambi dan diberbagai lembaga/perusahaan sesuai dengan keterampilan dan keahlian yang dimilikinya.