

STUDY DECISION TREE/ POHON KEPUTUSAN SEBAGAI SEBUAH ALAT BANTU PENDUKUNG SISTEM DALAM PROSES PENGAMBILAN KEPUTUSAN PENJUALAN PADA CV. KHAN SETIA UTAMA, PONDOK CABE-DEPOK

Didik Sunarko, S.T
Facrudin Pakaja

PENDAHULUAN

1. Latar Belakang Masalah

Didalam kehidupan sehari-hari manusia selalu dihadapkan oleh berbagai macam masalah dari berbagai bidang kehidupan. Masalah-masalah manusia memiliki tingkat kesulitan yang berbeda dan kompleksitasnya sangat bervariasi dari masalah yang sangat sederhana dengan berbagai macam bentuk dan faktor yang menjadi penyebab masalah tersebut sampai kepada masalah yang sangat rumit dengan berbagai bentuknya dan dengan banyak faktor yang menjadi penyebab masalah tersebut.

Pesatnya perkembangan teknologi komunikasi dan informasi telah membuat berbagai perusahaan mengembangkan sistem-sistem baru yang membantu mereka mengontrol berjalannya kebijakan manajemen perusahaan. Kebutuhan mengontrol aturan dan tujuan manajemen dapat dijumpai melalui sistem penjadwalan ataupun melalui agenda elektrik hingga kebutuhan untuk mengontrol jaringan komunikasi mereka dengan menggunakan sistem yang telah terkomputersiasi. Karena selain membantu mengontrol jalannya sistem juga sebagai alternatif pemecahan masalah, kebutuhan-kebutuhan ini menjadi efek dari perkembangan tersebut.

Berbagai solusi telah disusun dan diaplikasikan diantaranya dengan pohon keputusan, ini sebagai sebuah alat bantu analisa dalam proses pengambilan keputusan pada sebuah sistem yang berjalan. Berbagai teori terdahulu telah tertolak karena tak dapat memenuhi kebutuhan teknologi dan informasi yang ada, dan masih banyak lagi kondisi yang pelik di dunia teknologi dewasa ini.

2. Perumusan Masalah

“Bagaimana melakukan studi tentang *decision tree*/ pohon keputusan dan aplikasinya sebagai sebuah alat bantu sistem dalam proses pengambilan keputusan penjualan oleh pihak manajemen pada CV. Khan Setia Utama, Pondok Cabe-Depok”.

3. Batasan Masalah

- Studi dari pohon keputusan mengenai segi skema pohon keputusan, segi struktur pohon keputusan, serta aplikasi pohon dengan memperhatikan analisis resiko, nilai utilitas dan nilai informasi yang dapat mempengaruhi pengambilan keputusan.
- Studi dan implementasi sebuah skema pohon keputusan yang digunakan sebagai sebuah alat bantu/ pendukung sistem dalam sebuah proses pengambilan keputusan penjualan pada CV. Khan Setia Utama, Pondok Cabe-Depok.

4. Tujuan Penulisan

Tujuan pokok penulisan ini adalah mempelajari bagaimana sebuah pohon keputusan dapat berfungsi sebagai sebuah alat bantu pendukung sistem dalam proses pengambilan keputusan dan aplikasinya dalam perusahaan guna memenuhi target yang diinginkan oleh perusahaan. Dalam hal ini pada CV. Khan Setia Utama, Pondok Cabe-Depok.

5. Manfaat Penulisan

- a. Memberikan sumbangan pemikiran atas potensi yang dimiliki oleh pohon keputusan sebagai alat bantu manajemen khususnya analisis sistem dan proses informasi menjadi sebuah kebijakan manajemen untuk memajukan perusahaan.
- b. Dapat menjadi alternatif pemecahan masalah dalam proses pengambilan keputusan disertai dengan estimasi hasil akhir bila kita melakukan pengambilan keputusan oleh manajemen.

6. Metode Penelitian

a. Penelitian Pustaka (*Library Research*)

Penelitian Pustaka dilakukan dengan membaca buku-buku, dokumen, makalah, jurnal dan literatur-literatur yang erat hubungannya dengan tema penulisan ini, dengan tujuan memperoleh dasar teoritis dan gambaran dari apa yang dilakukan.

b. Penelitian Langsung (*Direct Research*)

Penelitian langsung dilakukan untuk mendapatkan gambaran sebenarnya tentang keadaan perusahaan, keadaan kantor dengan terjun langsung ke bagian-bagian yang ada hubungannya dengan tema.

Dalam penelitian langsung, dilakukan pengumpulan data, antara lain :

1. Wawancara (*Interview*)
2. Pengamatan (*Observasi*)

TINJAUAN PUSTAKA

1. Pengertian Decision Support Sistem

Menurut Moore dan Chang (1980) berpendapat DSS di definisikan sebagai sistem yang dapat diperluas untuk mampu mendukung analisis data dan pemodelan keputusan, berorientasi terhadap perancangan masa depan, dan digunakan pada interval yang tidak reguler dan tak terencana.

Menurut Bonzek, dan kawan-kawan., (1980) DSS sebagai sistem berbasis komputer yang terdiri dari tiga komponen yang saling berinteraksi. Sistem bahasa (mekanisme komunikasi antara pengguna dan komponen DSS lain), sistem pengetahuan (laporan pengetahuan domain masalah yang ada sebagai data atau sebagai prosedur).

Menurut Koen (1980) yang dimaksud DSS adalah sebagai suatu produk dari proses pengembangan dimana pengguna, pembangun dan rancangan DSS itu sendiri mampu mempengaruhi satu dengan lainnya, dan menghasilkan evolusi sistem dan pola-pola penggunaan.

Decision Support Sistem menyediakan informasi pemecahan masalah maupun kemampuan komunikasi dalam memecahkan masalah semi-terstruktur. Informasi yang dihasilkan dalam bentuk laporan periodik khusus dan model matematika serta sistem pakar. Kemampuan *Decision Support System* yang sedang berkembang adalah grafik komputer.

2. Pengambilan Keputusan

Keputusan dapat dijelaskan sebagai hasil pemecahan masalah, selain itu juga harus didasari atas logika dan pertimbangan, penetapan alternatif terbaik, serta harus mendekati tujuan yang telah ditetapkan. Seorang pengambil keputusan haruslah memperhatikan logika, realita, rasional, dan pragmatis.

Teori pengambilan keputusan adalah teknik pendekatan yang digunakan dalam proses pengambilan keputusan atau proses memilih tindakan sebagai cara pemecahan masalah. Fungsi pengambilan keputusan adalah individual atau kelompok baik secara institusional ataupun organisasional, sifatnya futuristik.

Tujuan Pengambilan Keputusan :

- a. Tujuan yang bersifat tunggal (hanya satu masalah dan tidak berkaitan dengan masalah lain)
- b. Tujuan yang bersifat ganda (masalah saling berkaitan, dapat bersifat kontradiktif ataupun tidak kontradiktif)

Dasar-dasar Pengambilan Keputusan :

- a. Intuisi
- b. Pengalaman
- c. Fakta
- d. Wewenang
- e. Rasional

Proses Pengambilan Keputusan :

- a. Tahap Penemuan Masalah
- b. Tahap Pemecahan Masalah (state of nature)
- c. Tahap Pengambilan Keputusan (payoff)

Menurut Herber A. Simon keputusan berada pada suatu rangkaian kesatuan, dengan keputusan terprogram pada satu ujungnya dan keputusan tak terprogram pada ujung yang lainnya. Adapun tahapan-tahapan pengambilan keputusan menurut Simon adalah:

1. Kegiatan Intelejen: Mengamati lingkungan, mencari kondisi-kondisi yang perlu diperbaiki.
2. Kegiatan Merancang: Menemukan, mengembangkan dan menganalisis berbagai alternatif tindakan yang mungkin.
3. Kegiatan Memilih: Memilih satu rangkaian tindakan tertentu dari beberapa yang tersedia.
4. Kegiatan Menelaah: Menilai pilihan-pilihan yang lalu.

Sedangkan menurut Richard I. Levin terdapat 6 (enam) tahapan:

1. Tahap observasi
2. Tahap analisis dan pengenalan Masalah
3. Pengembangan model
4. Memilih data masukan yang sesuai
5. Perumusan dan pengetesan
6. Pemecahan

Sedangkan menurut sir Francis Bacon adalah:

1. Merumuskan/mendefinisikan masalah
2. pengumpulan informasi yang relevan
3. mencari alternatif tindakan
4. analisis alternatif
5. memilih alternatif terbaik
6. melaksanakan keputusan dan evaluasi hasil

3. Model-model Pengambilan Keputusan

Model Pengambilan Keputusan :

- a. Model Kuantitatif
- b. Model Kualitatif
- c. Model Probabilitas
- d. Model Matriks
- e. Model Pohon Keputusan (Decision tree Model)
- f. Model Kurva Indiferen (kurva tak acuh)
- g. Model Simulasi Komputer (model matematika, simulasi, permainan operasional, model verbal, model fisik)

4. Jenis–Jenis Decision Support Sistem

Menurut Steven L.Alter terdapat enam jenis *decision support system* yang didasarkan pada tingkat dukungan pemecahan masalah, sebagai berikut:

- 1) Mengambil elemen-elemen informasi
- 2) Menganalisa seluruh file
- 3) Menyiapkan laporan dari berbagai file
- 4) Memperkirakan akibat keputusan
- 5) Mengusulkan keputusan
- 6) Membuat keputusan

5. Decision Tree/ Pohon Keputusan

Secara umum, pohon keputusan adalah suatu gambaran permodelan dari suatu persoalan yang terdiri dari serangkaian keputusan yang mengarah ke solusi. Tiap simpul dalam menyatakan keputusan dan daun menyatakan solusi.

Menurut Susan Coles dan Jeniffer Rowley (2005: 46) dalam *International Emerald Journal Management* yang berjudul *Revisiting Decision Tree* mendefinisikan pohon keputusan sebagai sebuah alat untuk membantu membuat keputusan, dengan proses awal yakni mempertimbangkan, menimbang dan mengambil keputusan terbaik untuk jangka waktu sekarang dan akan datang, Pohon keputusan dibangun dalam dua langkah, yaitu:

1. Langkah Maju

Langkah maju adalah sebuah kebijakan didalam mengidentifikasi kemungkinan ketidakpastian data dalam proses pengambilan keputusan dengan menghitung nilai-nilai keuntungan yang akan dicapai dan kemungkinan nilai resiko yang harus ditaksir.

2. Langkah Mundur

Langkah mundur adalah sebuah kebijakan dalam melakukan analisa masalah keputusan. Dengan melihat setiap aspek yang terdapat dalam cabang pohon keputusan

Pohon keputusan juga dapat digunakan untuk memperhitungkan analisa resiko dan tingkat utilitas yang ada pada suatu alternatif pengambilan keputusan. Selain itu, pohon keputusan juga dapat memperhitungkan nilai dari informasi yang mungkin digunakan dalam mengambil salah satu alternatif keputusan yang ada didalam pohon tersebut.

6. Aplikasi Pohon Keputusan

a. Analisis Resiko

Menurut Angela, Simon, and John [6], resiko adalah akibat dari tindakan yang mempengaruhi kemampuan organisasi dalam memaksimalkan nilai masukan dalam pencapaian strategi dan tujuannya. Resiko dibagi dalam empat kategori, yaitu :

1. Resiko Operasional
2. Resiko finansial
3. Resiko hazard
4. Resiko strategi

Menurut Arthur Williams dan Richard, M.H, dalam *Management International Journal*, resiko adalah suatu variasi yang terjadi selama periode tertentu.

Pengambilan keputusan resiko adalah pengambilan keputusan dimana pengambil keputusan harus memperhatikan beberapa hasil akhir yang mungkin untuk setiap alternatif, masing-masing alternatif dengan satu probabilitas kejadian. Analisis resiko dapat dilakukan dengan menghitung nilai yang diharapkan dari setiap alternatif dan memilih satu alternatif dengan nilai ekspektasi terbaik untuk menghindari resiko kerugian dan kehilangan nilai yang cukup besar.

Pengambilan satu alternatif dengan nilai terbaik menghasilkan sebuah hasil pasti/*certainty equivalent* yaitu nilai yang kurang lebih sama dengan hasil estimasi yang ada pada suatu keputusan, namun telah memperhitungkan resiko-resiko yang ada.

Tujuan utama analisis resiko adalah untuk mengidentifikasi secara jelas macam-macam faktor resiko dan bagaimana cara mengelolanya, yang terdiri dari 3 langkah yaitu:

1. Proses perkiraan resiko.
2. Mengidentifikasi nilai resiko dan melakukan evaluasi berdasarkan kriteria-kriteria resiko.
3. Mengembangkan dan memelihara rencana manajemen resiko.

b. Manajemen Resiko

Menurut Veri Sign Incorporation (7), dalam *Risk Mangement Journal*, Pengertian manajemen resiko adalah proses yang menyeluruh dan kontinyu dalam meminimalisasi sebuah produk untuk mengoptimalkan keseimbangan manfaat dan resikonya.

Langkah-langkah manajemen resiko, meliputi:

1. Mengembangkan dan mengimplementasikan rencana manajemen resiko, tujuan dari rencana manajemen resiko adalah untuk menyediakan struktur evaluasi entitas tertutup, prioritas dan implementasi pengurangan resiko keamanan.
2. Mengimplementasikan pengukuran keamanan, langkah ini fokus kepada implementasi ukuran keamanan dalam entitas tertutup.
3. Evaluasi dan memelihara pengukuran keamanan, langkah ini adalah melanjutkan evaluasi dan pengawasan ukuran keamanan resiko yang diimplementasikan.

c. Teori Probabilitas

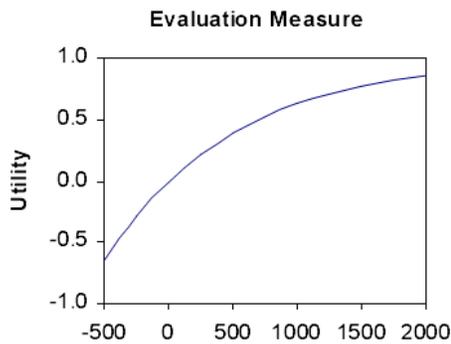
Teori probabilitas mempunyai dua pengertian, yaitu :

1. Definisi klasik adalah kemungkinan munculnya sebuah keadaan/kejadian (*event*), seperti penampakan, yang berhubungan dengan frekuensi kemunculannya dalam suatu eksperimen berulang secara real maupun hipotesis.
2. Definisi modern adalah konsep probabilitas dasar independen yang berhubungan dengan kejadian-kejadian statistik dan sifat-sifatnya diturunkan secara aksiomatis dan sebuah kejadian adalah outcome dari eksperimen statistik.

d. Tingkat Utilitas

Karena *certainty equivalent* dapat ditentukan untuk berbagai macam alternatif keputusan yang ada dalam sebuah masalah pengambilan keputusan, maka lebih baik bila alternatif-alternatif pilihan keputusan yang ada langsung diseleksi berdasarkan *certainty equivalent* yang terbaik.

Utility function/fungsi utilitas adalah sebuah prosedur/metode yang mentranslasikan hasil akhir suatu keputusan menjadi angka-angka sehingga hasil estimasi dari angka utilitas yang dihasilkan tersebut dapat digunakan untuk mengkalkulasikan *certainty equivalent* dari alternatif-alternatif keputusan yang ada dan tetap konsisten/sejalan dengan sikap resiko sang pengambil keputusan.



Gambar Ilustrasi fungsi utilitas

Di dalam ilustrasi fungsi utilitas diatas sumbu horizontal merepresentasikan tingkatan skala ukuran evaluasi, dan sumbu vertical merepresentasikan utilitas dari setiap tingkatan skala ukuran evaluasi. Angka-angka utilitas yang terletak pada sumbu vertikal menunjukkan tingkatan level evaluasi yang paling disarankan, semakin besar angkanya, semakin baik pula level evaluasi itu.

Ide utama pendekatan dengan mengkalkulasikan *certainty equivalent* adalah untuk pertama-pertama mengkonversi kemungkinan-kemungkinan hasil yang ada dalam sebuah masalah pengambilan keputusan yang ada ke dalam nilai utilitas dengan menggunakan fungsi utilitas, lalu mengkalkulasi hasil estimasi dari nilai-nilai utilitas yang ada dari setiap alternative menggunakan prosedur yang sama yang dipakai untuk menghitung nilai estimasi. Setelah hasil estimasi utilitas dihitung untuk setiap kemungkinan pilihan keputusan yang ada, maka setelah itu harus ditentukan *certainty equivalent* dari setiap kemungkinan pilihan itu. Bentuk fungsi utilitas yang dipakai adalah sebuah fungsi utilitas eksponensial. Untuk masalah pengambilan keputusan yang menitik beratkan pada keuntungan / makin sedikit resiko semakin baik, dengan menggunakan banyak perhitungan evaluasi, maka fungsi eksponensialnya adalah :

$$u(x) = 1 - e^{-x/R}, \quad R > 0$$

Dengan $u(x)$ merepresentasikan fungsi utilitas, x adalah level perhitungan utilitas, R adalah sebuah konstanta yang disebut toleransi resiko, dan e merepresentasikan fungsi eksponensial (fungsi e).

Dalam sebuah situasi pengambilan keputusan perhitungan evaluasi yang lebih sedikit lebih diinginkan, maka fungsi utilitas eksponensial akan mempunyai bentuk :

$$u(x) = 1 - e^{x/R}, \quad R > 0$$

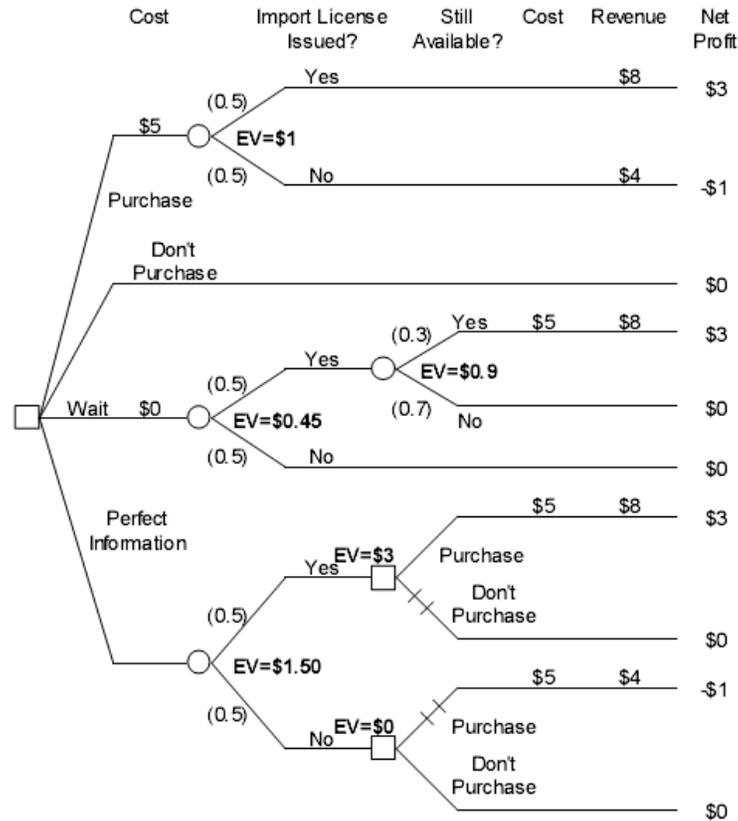
Dan dalam fungsi ini nilai yang lebih besar dari x mempunyai nilai utilitas yang lebih rendah. R dalam fungsi ini juga menentukan tingkat toleransi resiko si pengambil keputusan.

a. Analisis informasi

Saat kita dihadapkan dalam sebuah masalah pengambilan keputusan, saat akan mengambil keputusan tersebut kita dapat diberikan sebuah opsi untuk mengumpulkan informasi/data-data lebih banyak untuk membantu kita mengambil keputusan dalam masalah pengambilan keputusan tersebut, Yang menjadi masalah adalah nilai dari informasi yang bisa kita kumpulkan tersebut dan perlu/tidaknya kita mengumpulkan informasi lebih banyak berdasarkan nilai informasi tersebut.

Perfect information / informasi sempurna adalah informasi yang dapat menghilangkan segala keraguan dan ketidakpastian yang ada mengenai hasil akhir dari kemungkinan alternatif keputusan-keputusan yang ada. Dengan kata lain, jika kita mempunyai informasi ini, maka kita tidak perlu ragu lagi akan hasil akhir yang akan kita dapatkan bila kita memilih suatu alternatif keputusan dalam sebuah masalah pengambilan keputusan. Nilai dari informasi sempurna ini adalah yang paling tinggi diantara informasi-informasi yang lain.

Imperfect information/informasi tidak sempurna adalah informasi yang bernilai lebih rendah daripada informasi sempurna. Bila semua opsi-opsi pilihan yang ada untuk mengumpulkan informasi lebih banyak mengharuskan kita untuk mengeluarkan sebuah nilai yang lebih besar daripada nilai informasi sempurna, maka kita tidak perlu menganalisa pilihan-pilihan yang ada tersebut, karena tidak ada nilai yang lebih besar daripada informasi sempurna.

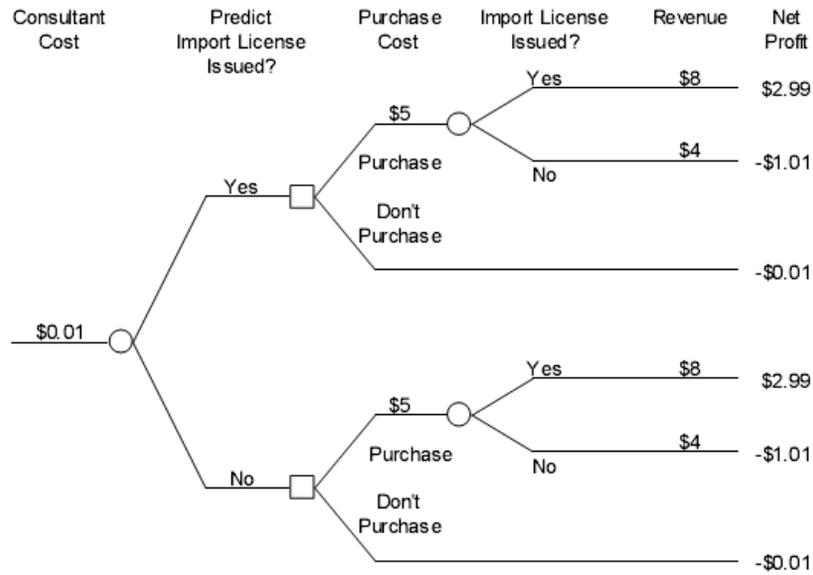


Gambar Pohon keputusan dengan informasi sempurna

Dalam pohon keputusan pada gambar diatas, ditunjukkan sebuah pohon keputusan yang di dalamnya terdapat cabang informasi sempurna. Di dalam pohon ini 3 cabang teratas menunjukkan cabang keputusan biasa sedangkan cabang terbawah menunjukkan cabang keputusan informasi sempurna. Dengan adanya pilihan yang mengandung informasi sempurna, dapat diketahui dengan segera informasi yang krusial dan menentukan pilihan apa yang diambil. Dengan informasi sempurna ini, tingkat resiko dalam mengambil suatu pilihan keputusan akan dapat dikurangi, atau malah dapat dihilangkan sama sekali.

Dari gambar diatas, dapat ditentukan nilai dari informasi sempurna ini melalui hasil estimasi cabang yang mempunyai informasi sempurna tersebut. Hasil estimasinya adalah \$1.5. Karena alternative terbaik tanpa informasi sempurna yaitu alternative "purchase" mempunyai hasil estimasi sebesar \$1.0 sehingga nilai di dari informasi tersebut adalah $\$1.5 - \$1.0 = \$0.5$. Nilai \$0.5 yang diperoleh ini adalah batas maksimal berapa nilai biaya yang harus kita keluarkan untuk mendapatkan suatu informasi, apapun informasinya. Kita tidak perlu membayar biaya lebih mahal daripada itu sebab nilai \$0.5 itu adalah nilai dari informasi sempurna dan tidak ada nilai yang lebih tinggi daripada nilai informasi sempurna.

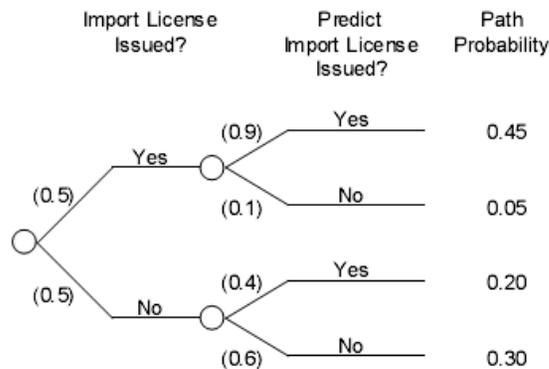
Informasi tidak sempurna juga dapat dimasukkan ke dalam pohon keputusan sebagai asas pertimbangan.



Gambar Pohon keputusan dengan informasi tidak sempurna

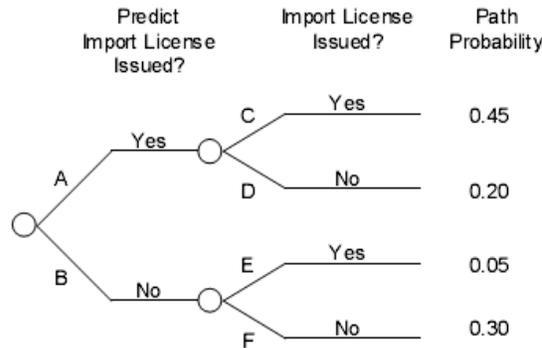
Pada gambar diatas, ditunjukkan sebuah pohon keputusan yang mengandung informasi tidak sempurna, yang ditunjukkan dengan label “*Consultant Cost*”. Mendapatkan informasi lebih dari konsultan adalah suatu informasi tidak sempurna karena masih mengandung resiko dan adanya ketidakpastian dari keakuratan informasi konsultan tersebut. Nilai dari informasi tidak sempurna ini adalah \$0.01. Hal ini sesuai dengan ketentuan bahwa nilai informasi tidak sempurna tidak boleh lebih besar daripada informasi sempurna. Akan tetapi, untuk lebih akurat dalam memasukkan perhitungan mengenai informasi tidak sempurna tersebut dalam sebuah pohon keputusan, kita harus juga memperhitungkan probabilitas kemungkinan dari cabang-cabang keputusan dalam pohon keputusan tersebut yang mengandung/berdasarkan informasi tidak sempurna itu.

Oleh karena itu, maka perlu untuk dibuat pohon yang menggambarkan probabilitas kemungkinan informasi tidak sempurna itu benar, dan probabilitas kemungkinan informasi tidak sempurna itu salah.



Gambar Contoh pohon keputusan mengenai probabilitas kemungkinan yang ada pada informasi sempurna

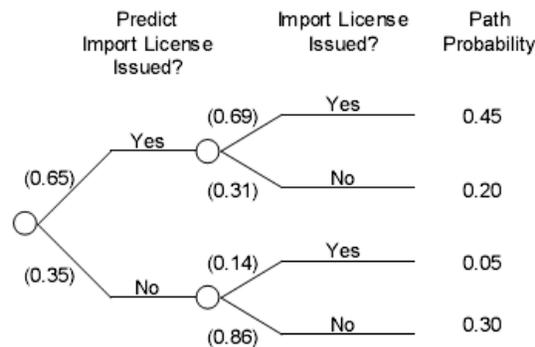
Untuk menganalisis suatu informasi tidak sempurna maka digunakanlah teknik *tree flipping* / *pembalikan pohon*, yaitu suatu proses untuk mengkalkulasi probabilitas untuk sebuah pohon kemungkinan dengan urutan simpul probabilitas yang dibalik.



Gambar Pohon yang telah dibalik dengan teknik tree flipping.

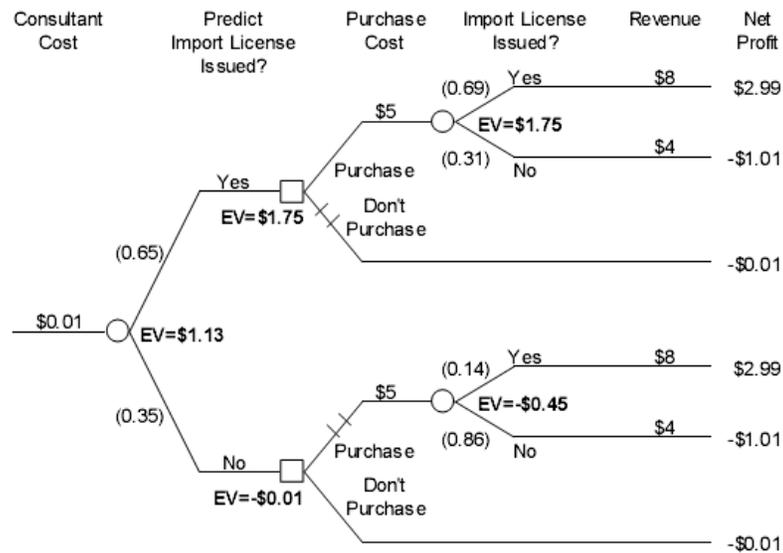
Pada gambar diatas, di ujung kanan dari pohon tersebut terdapat path probability/ probabilitas lintasan, yang dapat diperoleh dari perkalian peluang biasa, yaitu dengan mengkalikan probabilitas yang ada dari simpul akar sampai ke simpul ujung pada lintasan tersebut.

Path probability / probabilitas lintasan adalah probabilitas dari suatu lintasan tertentu dari simpul akar sampai ke simpul paling ujung / simpul akhir dalam pohon probabilitas. Setelah semua probabilitas lintasan diketahui, dapat ditentukan probabilitas cabang-cabang sebelumnya, sehingga pohon dapat digambarkan lagi menjadi seperti gambar dibawah ini.



Gambar Pohon dengan probabilitas lintasan yang telah lengkap

Setelah mengetahui probabilitas informasi tidak sempurna tersebut, maka informasi yang tidak sempurna itu dapat digabungkan dalam pohon keputusan, hingga terbentuklah pohon keputusan seperti :



Gambar Pohon keputusan yang telah dilengkapi dengan nilai informasi tidak sempurna

Dengan melihat pohon dalam gambar diatas, maka dapat dilihat hasil estimasi dari alternatif menggunakan informasi tidak sempurna tersebut yaitu \$1.13. Bila dibandingkan dengan hasil estimasi terbaik dengan tidak menggunakan informasi tidak sempurna tersebut adalah \$1.0, maka akan didapatkan selisih sebesar \$0.13. Hal ini menunjukkan bahwa lebih baik menggunakan keputusan yang menggunakan informasi tidak sempurna tersebut, karena menghasilkan hasil yang lebih tinggi. Nilai dari informasi tidak sempurna tersebut juga dapat bernilai lebih tinggi dari \$.01, yaitu dapat sebesar $\$0.13 + \$0.01 = \$0.14$.

PEMBAHASAN DAN IMPLEMENTASI

1. Prinsip Pohon Keputusan untuk Pemecahan Masalah

Untuk pengambilan keputusan sering dibutuhkan proses yang cepat dan kadang-kadang hanya berdasarkan pada dugaan serta informasi apa adanya. Setiap organisasi akan dikelilingi oleh berbagai macam kondisi. Kondisi-kondisi itu memiliki karakter yang sangat rumit dan mengandung hal-hal yang tidak pasti. Dalam kondisi seperti itu para pengambil keputusan akan mengalami kesulitan dalam menentukan angka probabilitas secara tepat, sedangkan keputusan harus segera dilaksanakan.

Dalam dunia usaha, keputusan-keputusan yang didasarkan kepada taksiran sudah biasa dilakukan. Sebagian orang beranggapan bahwa pengambilan keputusan yang baik harus didukung oleh informasi yang sangat banyak. Padahal tidak demikian, pengambil keputusan yang berpengalaman dan berpengetahuan luas akan menggunakan informasi yang memadai untuk keputusannya. Artinya hanya akan mencari informasi yang benar-benar sesuai dengan keputusannya, hal ini untuk menghindari pemborosan dalam mendapatkan informasi. Cara lain untuk menghemat biaya dan menyederhanakan pekerjaan adalah melalui sampel yang cukup mewakili populasi.

Pengambilan keputusan pada hakikatnya adalah pemilihan alternatif yang paling kecil resikonya untuk dilaksanakan dalam rangka pencapaian organisasi. Analisis

keputusan merupakan gabungan dari pendekatan sistem dengan pendekatan matematis, keuntungannya selain masalah dapat terstruktur, juga dapat diukur secara kuantitatif. Dengan demikian masalah menjadi lebih jelas sehingga keputusan dapat dilakukan dengan baik.

Salah satu bentuk analisis keputusan yang sering digunakan adalah pohon keputusan (*decision tree*) yang merupakan visualisasi alternatif pemecahan masalah berupa gambaran pohon dengan cabang-cabangnya. Dengan pohon keputusan akan tampak pilihan keputusan yang diambil dan diikuti oleh konsekuensinya.

Disini penulis mencoba menyajikan implementasi pohon keputusan dengan pendekatan heuristik, yaitu usaha penggabungan antara kemampuan komputer dengan keterampilan manusia dalam memecahkan masalah-masalah yang tidak terstruktur.

2. Penerapan Pohon Keputusan dalam Pengambilan Keputusan

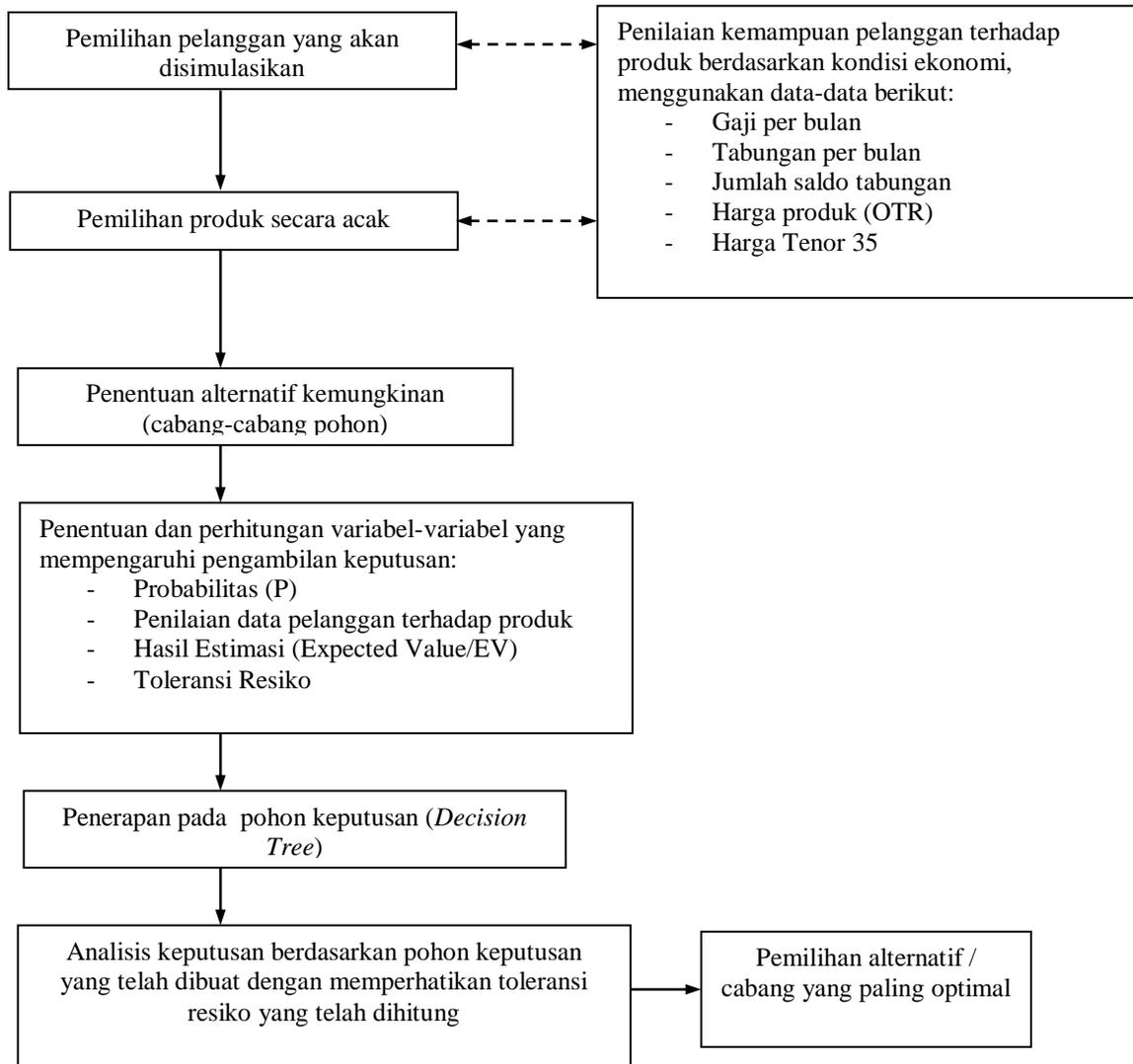
Permasalahan yang dihadapi oleh bagian penjualan pada CV. Khan Setia Utama, Pondok Cabe-Depok adalah sulitnya melakukan prediksi terhadap kemampuan daya beli pelanggan (*customer*) terhadap produk. Kemampuan daya beli pelanggan tersebut biasanya digunakan untuk penentuan strategi promosi dan penjualan pada CV. Khan Setia Utama, Pondok Cabe-Depok.

Pohon keputusan disini digunakan untuk menunjukkan alternatif kemungkinan kemampuan pelanggan dengan informasi seadanya yang dimiliki oleh organisasi. Analisis daya beli pelanggan dengan pohon keputusan menggunakan perbandingan jumlah pendapatan (*income*) pelanggan per bulan atau jumlah tabungan pelanggan per bulan terhadap harga produk yang dipilih secara acak.

Pemilihan produk secara acak dikarenakan organisasi tidak dapat memprediksi selera dan kebutuhan pelanggan terhadap produk. Pemilihan produk didasarkan atas harga produk, tahun keluaran produk, model dan merk produk serta laporan penjualan produk pada bulan sebelumnya.

Penggunaan pohon keputusan akan terlihat dalam proses penentuan alternatif kemungkinan perilaku pelanggan beserta kemungkinan konsekuensi yang harus dihadapi. Proses tersebut dipengaruhi oleh banyak faktor dengan memperhatikan analisis resiko, nilai utilitas dan nilai informasi yang dapat mempengaruhi proses pengambilan keputusan.

Secara rinci proses penentuan alternatif dan perhitungan faktor-faktor yang mempengaruhi dalam pengambilan keputusan digambarkan dalam diagram berikut:



Gambar Diagram Penentuan Alternatif Kemungkinan

Contoh proses penentuan alternatif dan perhitungan faktor-faktor yang mempengaruhi dalam pengambilan keputusan sebagai berikut:

1. Pemilihan pelanggan yang akan disimulasikan ditentukan oleh operator sistem. Misal data pelanggan yang dipilih sebagai berikut: (asumsi pendapatan tetap)
 - Nomer pelanggan : 027
 - Nama : Abdul Manan
 - Alamat : Jl. Sadar 38 RT.01/02 Ciganjur, Jakarta Selatan
 - Telepon : 08161954562
 - Pekerjaan:
 - Jenis Pekerjaan : Karyawan
 - Nama Perusahaan : PT. Bangun Sejahtera
 - Alamat Perusahaan : Jl. A. Yani No 55 Bekasi
 - Jabatan : Manajer Keuangan

- Gaji per bulan : Rp. 8.350.000
- Rekening :
- Nama Bank : BCA
- Nomer Rekening : 237-132-0816
- Jumlah Saldo : Rp. 138.772.600
- Tabungan Per Bulan : Rp. 3.000.000
2. Pemilihan produk sebagai pembanding data dilakukan secara acak oleh sistem atau oleh operator sistem. Misal data produk yang dipilih sebagai berikut:
- Merk Produk : Mitsubishi
- Tipe/Model : T 120SS PU STD MPI 1.5
- Negara Asal : Jepang
- Tahun Keluaran : 2006
- Harga OTR : Rp. 68.000.000
- Tenor : 35
- Angsuran Per Bulan : Rp. 2.517.000
- Pembayaran 1 : Rp. 10.042.000
3. Variabel data pelanggan sebagai berikut:
- Gaji per bulan (x) : Rp. 8.350.000
- Jumlah Saldo tabungan (y) : Rp. 138.772.600
- Tabungan Per Bulan (z) : Rp. 3.000.000
4. Variabel data produk sebagai berikut:
- Harga OTR (a) : Rp. 68.000.000
- Tenor (b) : 35
- Angsuran Per Bulan (c) : Rp. 2.517.000
- Pembayaran 1 (d) : Rp. 10.042.000
5. Penentuan cabang-cabang pohon berupa alternatif kemungkinan keputusan dan perilaku pelanggan terhadap produk. Karena permasalahannya adalah memprediksikan apakah seorang pelanggan akan melakukan pembelian atau tidak, maka cabang-cabang pohon yang mungkin adalah sebagai berikut:
- a. Beli
 - i. Tunai
 - ii. Kredit
 - b. Tidak Beli
 - i. Prospek
 - ii. Tidak Prospek
6. Perhitungan Variabel-variabel untuk melakukan analisis:
- a. Probabilitas (P)

Dalam melakukan analisis keputusan, terdapat berbagai macam faktor yang mempengaruhi. Salah satunya adalah faktor kondisi. Perhitungan probabilitas/ kemungkinan disini dilakukan dengan memperhatikan faktor kondisi ekonomi pelanggan.

 1. kemungkinan kondisi ekonomi pelanggan tetap baik = 0.7
 2. kemungkinan kondisi ekonomi pelanggan menjadi buruk = 0.3

Probabilitas ditentukan berdasarkan perkiraan yang dipengaruhi banyak faktor tidak tentu seperti kondisi ekonomi negara, kondisi ekonomi dunia, dan sebagainya.

b. Penilaian data pelanggan terhadap produk.

Jika melakukan pembelian produk secara tunai :

1. Dalam kondisi ekonomi tetap membaik
 - Saldo tabungan = $y - a$
 - = $138.772.600 - 68.000.000$
 - = $70.772.600$
2. Dalam kondisi ekonomi yang buruk
 - Saldo tabungan = $30\% (y - a) = 21.231.780$
3. Tabungan per bulan tetap
 - Dalam kondisi ekonomi baik = $3.000.000$
 - Dalam kondisi ekonomi buruk = $30\% (z) = 900.000$

Jika melakukan pembelian produk secara kredit dengan tenor 35 :

1. Dalam kondisi ekonomi tetap membaik
 - Tabungan per bulan = $z - c$
 - = $3.000.000 - 2.517.000$
 - = 483.000
2. Dalam kondisi ekonomi yang buruk
 - Tabungan per bulan = $30\% (z - c) = 144.900$
3. Saldo tabungan
 - Dalam kondisi ekonomi baik
 - = $y - d$
 - = $138.772.600 - 10.042.000$
 - = $128.730.600$
 - Dalam kondisi ekonomi buruk
 - = $30\% (y - d) = 38.619.180$

Jika tidak melakukan pembelian produk :

1. Dalam kondisi ekonomi tetap membaik
 - i. Saldo Tabungan tetap (y) = $138.772.600$
 - ii. Tabungan per bulan tetap (z) = $3.000.000$
2. Dalam kondisi ekonomi yang buruk
 - i. Saldo Tabungan = $30\%(y) = 41.631.780$
 - ii. Tabungan per bulan = $30\% (z) = 900.000$

c. Hasil Estimasi (Expected Value/EV)

Hasil estimasi diperoleh dengan cara mengkalikan setiap peluang (P) terjadinya suatu kemungkinan dan menjumlahkannya.

Berdasarkan kondisi ekonomi dan penilaian yang telah dilakukan, maka dapat diperoleh data sebagai berikut:

1. Pembelian secara tunai terhadap saldo tabungan

Keputusan / Kondisi	Baik = 0.7		Buruk = 0.3	
	Saldo	Tabungan	Saldo	Tabungan
Beli	70.772.600	3.000.000	21.231.780	900.000
Tidak Beli	138.772.600	3.000.000	41.631.780	900.000

$$\begin{aligned}
 EV_{\text{saldo}}(\text{beli}) &= 70.772.600 (0.7) + 21.231.780 (0.3) \\
 &= 49.540.820 + 6.369.534 \\
 &= 55.910.354 \\
 EV_{\text{saldo}}(\text{tidak beli}) &= 138.772.600 (0.7) + 41.631.780 (0.3) \\
 &= 97.140.820 + 12.489.534 \\
 &= 109.630.354 \\
 EV_{\text{tabungan}}(\text{beli}) &= 3.000.000 (0.7) + 900.000 (0.3) \\
 &= 2.100.000 + 270.000 \\
 &= 2.370.000 \\
 EV_{\text{tabungan}}(\text{tidak beli}) &= 3.000.000 (0.7) + 900.000 (0.3) \\
 &= 2.100.000 + 270.000 \\
 &= 2.370.000
 \end{aligned}$$

2. Pembelian secara kredit terhadap tabungan per bulan

Keputusan / Kondisi	Baik = 0.7		Buruk = 0.3	
	Saldo	Tabungan	Saldo	Tabungan
Beli	128.730.600	483.000	38.619.180	144.900
Tidak Beli	138.772.600	3.000.000	41.631.780	900.000

$$\begin{aligned}
 EV_{\text{tabungan}}(\text{beli}) &= 483.000 (0.7) + 144.900 (0.3) \\
 &= 338.100 + 43.470 \\
 &= 381.570 \\
 EV_{\text{tabungan}}(\text{tidak beli}) &= 3.000.000 (0.7) + 900.000 (0.3) \\
 &= 2.100.000 + 270.000 \\
 &= 2.370.000 \\
 EV_{\text{saldo}}(\text{beli}) &= 128.730.600 (0.7) + 38.619.180 (0.3) \\
 &= 90.111.420 + 11.585.754 \\
 &= 101.697.174 \\
 EV_{\text{saldo}}(\text{tidak beli}) &= 138.772.600 (0.7) + 41.631.780 (0.3) \\
 &= 97.140.820 + 12.489.534 \\
 &= 109.630.354
 \end{aligned}$$

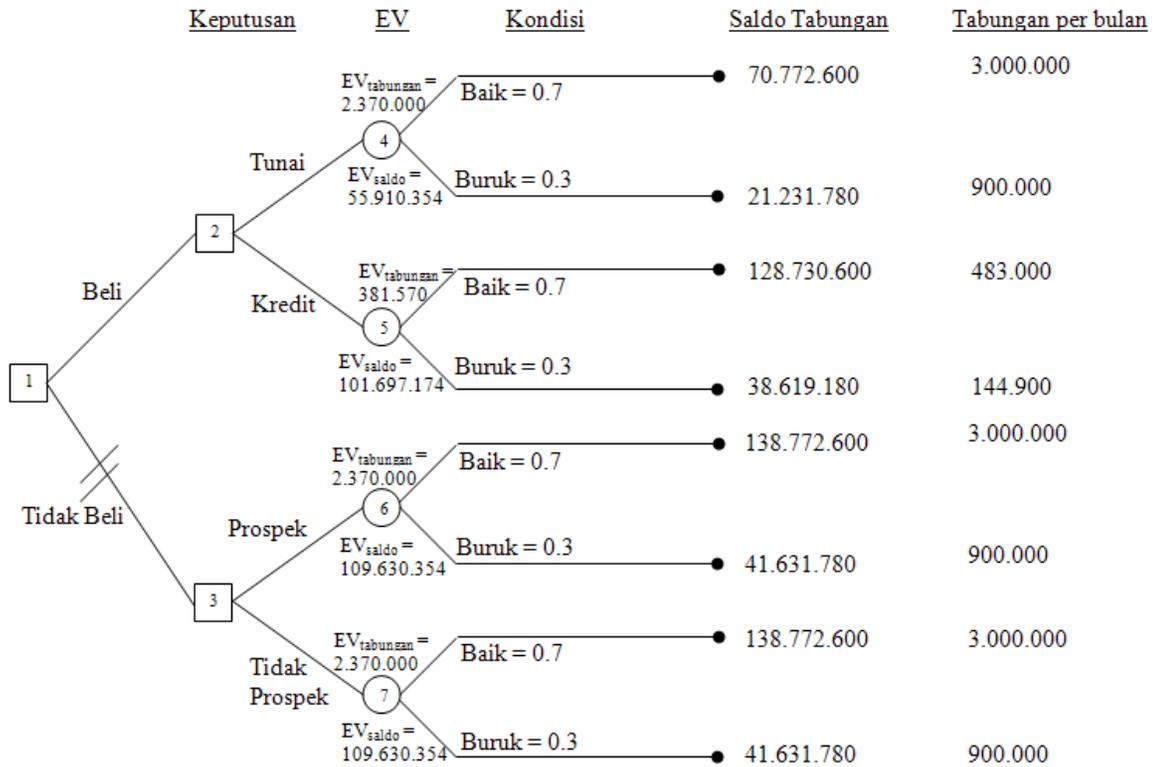
d. Toleransi Resiko

Toleransi resiko dengan memperhatikan beberapa faktor, yaitu:

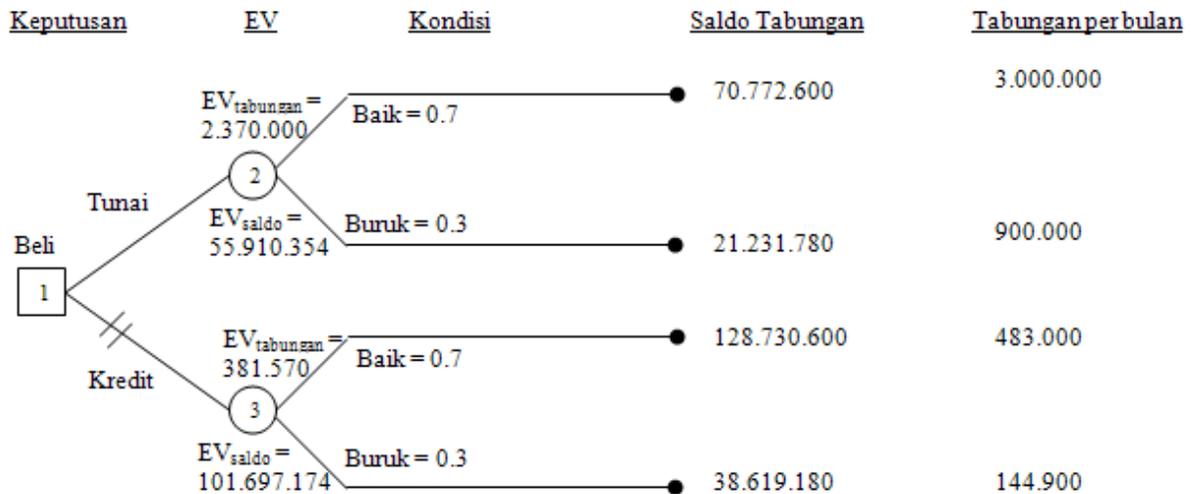
1. Jika melakukan pembelian produk
Tingkat Kepuasan = 70 %
Biaya Perawatan = 10 %
2. Jika tidak melakukan pembelian produk
Tingkat Kepuasan = 0 %
Biaya Perawatan = 0 %

Dengan asumsi bahwa biaya perawatan pada satu tahun pertama gratis (biaya perawatan = 0%).

7. Penerapan pada pohon keputusan



8. Analisis keputusan berdasarkan pohon keputusan yang telah dibuat dengan memperhatikan toleransi resiko yang telah dihitung. Analisis keputusan dilakukan pada cabang keputusan “Beli” saja, cabang keputusan “Tidak beli” diabaikan. Sehingga gambar pohon keputusan menjadi seperti gambar dibawah ini:



Gambar Pohon Keputusan untuk melakukan pembelian

Perhitungan analisis resiko:

a. Pembelian secara tunai

$$\text{Saldo tabungan diasumsikan tetap} = EV_{\text{saldo}}(\text{tunai}) = 55.910.354$$

$$\begin{aligned} \text{Tabungan per bulan} &= EV_{\text{tabungan}}(\text{tunai}) - (\text{biaya perawatan/bulan}) \\ &= 2.370.000 - 10\% (z) \\ &= 2.370.000 - 300.000 \\ &= 2.070.000 \end{aligned}$$

b. Pembelian secara kredit

$$\text{Saldo tabungan diasumsikan tetap} = EV_{\text{saldo}}(\text{kredit}) = 101.697.174$$

$$\begin{aligned} \text{Tabungan per bulan} &= EV_{\text{tabungan}}(\text{kredit}) - (\text{biaya perawatan/bulan}) \\ &= 381.570 - 10\% (z) \\ &= 381.570 - 300.000 \\ &= 81.570 \end{aligned}$$

Pembelian secara tunai maupun secara kredit mempunyai tingkat kepuasan yang sama, sehingga tidak perlu diperhitungkan disini.

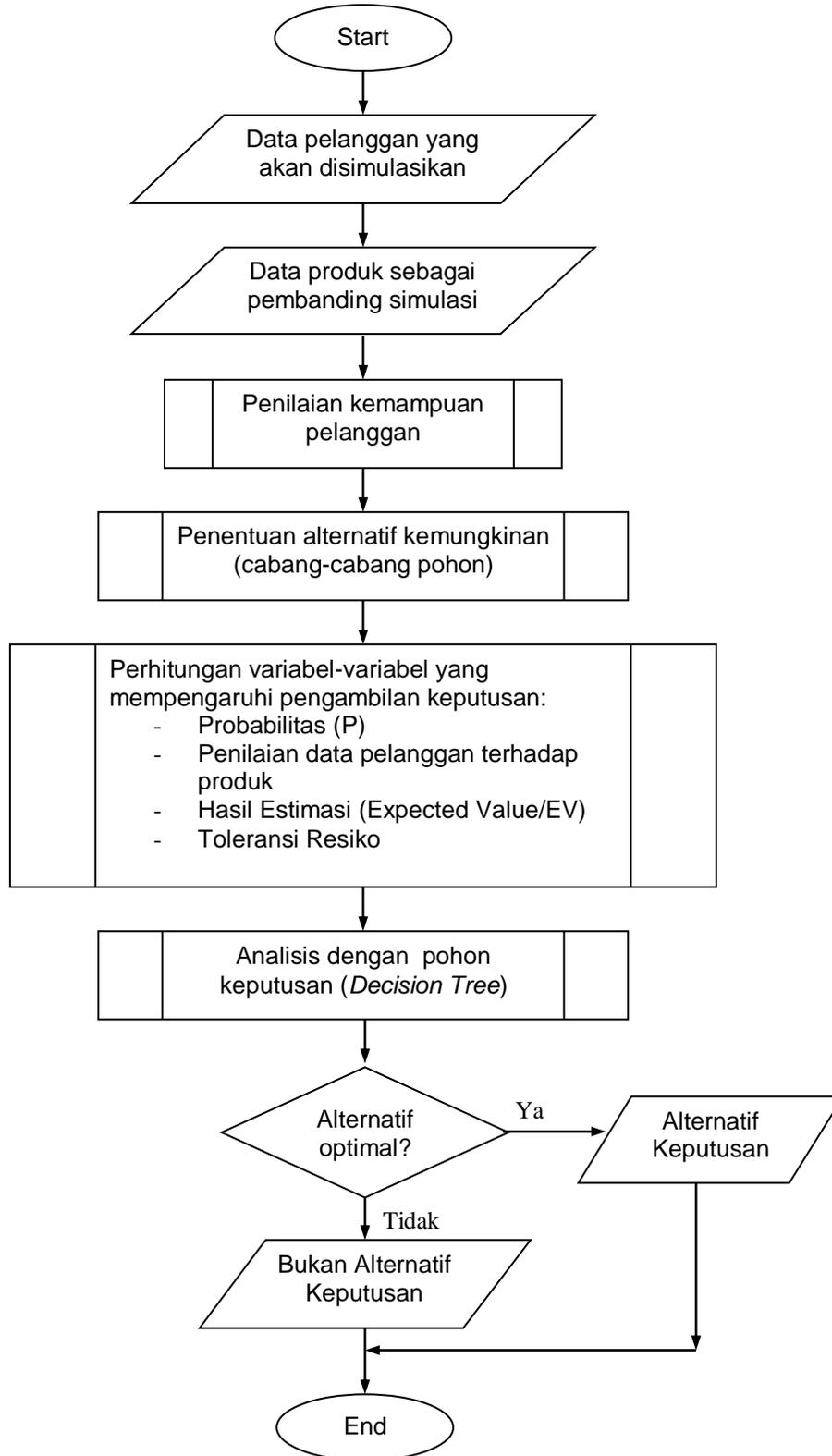
9. Pemilihan Alternatif terbaik (optimal)

Dari hasil analisis diatas dapat dilihat bahwa dengan pembelian secara tunai, pelanggan masih mempunyai “*save money*” sebesar Rp. 2.070.000 per bulan dengan saldo tabungan sebesar Rp. 55.910.354.

Sedangkan untuk pembelian secara kredit, pelanggan tidak memiliki “*save money*” yang cukup setiap bulan (Rp. 81.570) meskipun nominal saldo tabungannya masih cukup besar (Rp. 101.697.174), tetapi kemungkinan pelanggan tidak akan mengambil resiko ini.

Jadi dapat disimpulkan bahwa cabang alternatif keputusan yang akan dipilih pelanggan tersebut adalah pembelian secara produk tersebut secara tunai.

3. Alur Proses Pemecahan Masalah Berdasarkan Pohon Keputusan



PENUTUP

1. Kesimpulan

1. Pengimplementasian pohon keputusan dapat membantu bagian penjualan pada CV. Khan Setia Utama, Pondok Cabe-Depok dalam menganalisa perilaku setiap pelanggan untuk menentukan strategi penjualannya.
2. Aplikasi pohon keputusan sebagai support tool dalam menganalisis suatu masalah pengambilan keputusan yang tidak tentu terutama dalam dunia usaha, dapat membantu mempercepat proses pengambilan keputusan.
3. Dengan pengimplementasian pohon keputusan, dapat dilihat berbagai macam alternatif keputusan yang dapat diambil, serta mampu memperhitungkan faktor-faktor yang mempengaruhi alternatif-alternatif keputusan tersebut. Hal ini sangat penting, karena dapat diketahui alternatif mana yang memberikan keuntungan paling optimal dengan nilai resiko paling minimal.
4. Pohon keputusan memiliki kemampuan dalam memperhitungkan berbagai alternatif pemecahan masalah termasuk faktor-faktor yang mempengaruhi serta nilai resiko dan nilai informasi dalam alternatif keputusan tersebut, maka jelaslah bahwa pohon keputusan ini dapat menjadi alat bantu yang sangat berguna dalam proses pengambilan keputusan.

Daftar Pustaka

- Munir, Rinaldi. (2006). Diktat Kuliah IF2153 Matematika Diskrit Edisi Keempat. Program Studi Teknik Informatika, Sekolah Teknik Elektro dan Informatika, Institut Teknologi Bandung.
- Khodra, Masayu Leylia . (2006) . Bahan Kuliah IF5133 Artificial Intelligence – Learning. Program Studi Teknik Informatika, Sekolah Teknik Elektro dan Informatika, Institut Teknologi Bandung.
- Wikipedia. (2006) . Decision Tree. http://en.wikipedia.org/wiki/Decision_tree.
- Wikipedia. (2006) . Decision Tree Learning. http://en.wikipedia.org/wiki/Decision_tree_learning.
- Murtono, Iman .(2005). Teori Pengambilan Keputusan. Jurusan Manajemen Fakultas Ekonomi Universitas Gunadharma Jakarta.
<http://library.gunadarma.ac.id/files/disk1/8/jbptgunadarma-gdl-course-2005-timpengaja-388-handout-n.ppt>
- Rangkuti, Freddy. (2003). *Business Plan*. Gramedia Pustaka Utama : Jakarta.
- Richard, Lewis. (1993). *Quantitative Approaches to Management*, Mc.Graw Hill Inc. : NY.
- Widi, Kuntanto. (2002). *Eksentrik Digraf dari Graf Star, Graf Double Star dan Graf Komplit Bipartit*. Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Jember. <http://www.unej.ac.id/fakultas/mipa/skripsi/widi.pdf>