

BAB III

PREFERENSI ATAS RISIKO DAN FUNGSI *UTILITY*

3.1 Teori Utility

Pada permulaan abad ke-18, ahli matematika Daniel Bernoulli telah memelopori perkembangan suatu ukuran *utility*. Bernoulli mengusulkan bahwa nilai sebenarnya (*true worth*) kekayaan seseorang merupakan logaritma sejumlah uang. *Utility* kemudian dikembangkan oleh Von Neumann dan Morgenstern (1947), mereka mengusulkan bahwa kurva *utility* bisa dibuat bagi setiap individual, asalkan asumsi tertentu tentang preferensi individual tersebut berlaku.

Utility merupakan preferensi atau nilai guna pengambil keputusan dengan mempertimbangkan faktor risiko berupa angka yang mewakili nilai *pay off* sebenarnya berdasarkan keputusan. Angka *utility* terbesar mewakili alternatif yang paling disukai, sedangkan angka *utility* terkecil menunjukkan alternatif yang paling tidak disukai.

Misalkan, himpunan $X = \{x, y, z, \dots\}$ diartikan sebagai kumpulan alternatif keputusan, di manajik $x, y \in X$ maka tepat satu dari dua pernyataan berikut benar:

1. $x < y$
2. $x > y$

Dengan $<$ menyatakan kurang disukai, $>$ menyatakan lebih disukai.

Asumsi *utility* setiap pengambil keputusan mungkin berbeda-beda, dan mewakili salah satu dari tiga kategori berikut, yaitu:

1. Eksistensial Murni

Asumsi eksistensial murni merupakan asumsi *utility* pengambil keputusan yang mengacu pada struktur dari keputusan dengan jumlah alternatif terbatas. Misalnya, terdapat alternatif x dan y , maka asumsi *utility* pengambil keputusan $x < y$ atau $y < x$.

2. Preferensi Murni

Asumsi preferensi murni merupakan asumsi *utility* pengambil keputusan dengan tidak menganggap keberadaan alternatif dari setiap alternatif tertentu dalam situasi yang dihadapi. Misalnya, asumsi transitivitas jika x, y dan z adalah alternatif di X , di mana $x < y$, dan $y < z$ maka $x < z$.

3. Eksistensial-preferensi

Asumsi eksistensial-preferensi merupakan asumsi *utility* pengambil keputusan dengan perpaduan antara kondisi eksistensi dengan preferensi. Misalnya, jika x dan y di X dan $x < y$, maka ada alternatif z di X sedemikian sehingga $x < z$ dan $z < y$.

3.2 Aksioma Perilaku Rasional

Menurut Mangkusburoto (1987:112), terdapat lima aksioma perilaku rasional yang menjamin adanya *utility*. Aksioma-aksioma tersebut antara lain :

- *Aksioma 1*

Ketika menghadapi dua macam pilihan, pengambil keputusan dapat menyatakan preferensinya yaitu menentukan pilihan mana yang lebih ia sukai atau mungkin juga kedua pilihan sama-sama disukainya. Sehingga untuk pilihan x dan y urutan yang mungkin terjadi adalah : $x \succ y$, $y \prec x$, maka $x \sim y$. Pengurutan ini harus bersifat *transitif* yaitu apabila $x \succ y$ dan $y \succ z$ maka $x \succ z$.

Pernyataan pertama dari aksioma ini menyatakan bahwa pada saat pengambil keputusan menentukan pilihan pada berbagai alternatif kemudian pengambil keputusan akan menentukan preferensi. Aksioma selanjutnya menyatakan bahwa jika pengambil keputusan dihadapkan pada dua alternatif, maka pengambil keputusan akan menentukan preferensinya dan akan menjamin adanya sifat transitif.

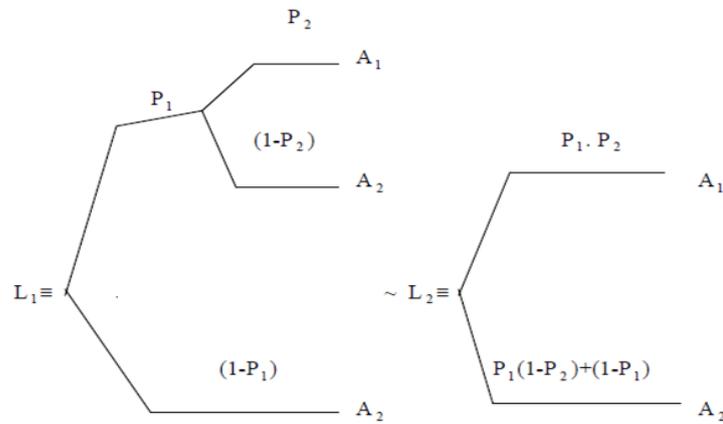
- *Aksioma 2*

Pengambil keputusan akan bersikap tak berbeda menghadapi suatu lotere majemuk atau suatu lotere standar yang pada dasarnya merupakan penyederhanaan dari lotere semula.

Diah permata sari, 2012

Preferensi atas resiko dan fungsi utility serta pengaruh nilai informasi pada analisis keputusan valuta asing

Universitas pendidikan Indonesia | repositori.upi.edu



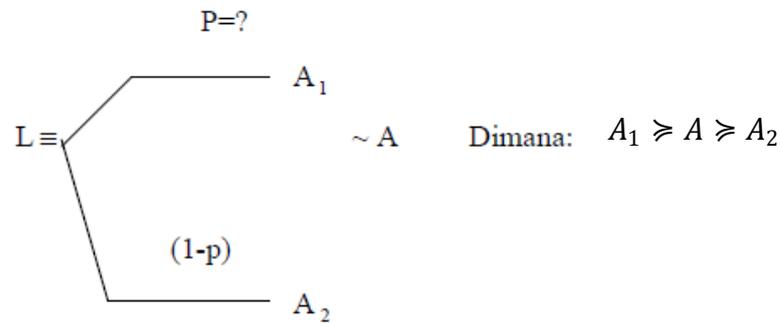
Gambar 3.1 Diagram Pohon Keputusan Kasus Aksioma 2

Pernyataan aksioma dua ini menyatakan bahwa misalkan pengambil keputusan dihadapkan pada lotere L_1 dan L_2 kemudian pengambil keputusan memilih lotere L_2 di mana lotere L_2 merupakan penyederhanaan dari lotere L_1 .

Hal ini menunjukkan bahwa pengambil keputusan akan bersikap merasa tidak berbeda dalam menghadapi kedua lotere tersebut.

- *Aksioma 3*

Untuk suatu nilai lotere $A_1 \succ A \succ A_2$ pengambil keputusan akan dapat menentukan lotere dengan hasil A_1 dan A_2 dengan kemungkinan p untuk mendapatkan A_1 , sedemikian sehingga pengambil keputusan akan bersikap tidak berbeda antara menerima lotere tersebut atau menerima lotere A .

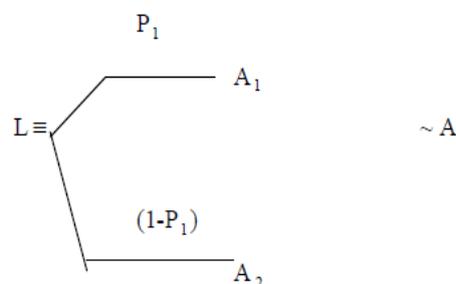


Gambar 3.2 Diagram Pohon Keputusan Kasus Aksioma 3

Aksioma ini menyatakan bahwa jika pengambil keputusan dihadapkan pada dua pilihan yaitu A_1 dan A_2 dengan masing-masing probabilitas p dan $(1-p)$, di mana lotere $A_1 \succ A \succ A_2$, maka pengambil keputusan akan bersikap tidak berbeda dalam menerima lotere A_1 dan A_2 atau menerima lotere A .

- *Aksioma 4*

Apabila pengambil keputusan telah menyatakan ekuivalen tetap suatu lotere, maka pengambil keputusan harus benar-benar merasa tak berbeda antara keduanya. Hal ini berarti, lotere dan ekuivalen tetap tersebut dapat dipertukarkan tanpa mengakibatkan perubahan pada preferensinya.



Gambar 3.3 Diagram Pohon Keputusan Kasus Aksioma 4

Diah permata sari, 2012

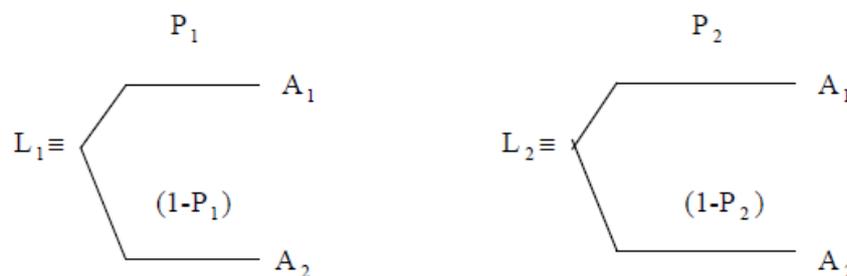
Preferensi atas resiko dan fungsi utility serta pengaruh nilai informasi pada analisis keputusan valuta asing

Universitas pendidikan Indonesia | repositori.upi.edu

Aksioma empat menyatakan bahwa jika pengambil keputusan telah mengambil keputusan ekuivalen tetap terhadap A_1 dan A_2 dengan probabilitas p dan $(1 - p)$, maka pengambil keputusan harus bersikap tidak berbeda antara keduanya. Hal ini tidak akan mengubah preferensinya, sehingga $A_1, A_2 \sim A$.

- *Aksioma 5*

Apabila terdapat dua lotere L_1 dan L_2 di mana L_1 dengan probabilitas p_1 mempunyai nilai A_1 dan L_2 dengan probabilitas $(1-p_1)$ mempunyai nilai A_2 . Sedangkan, lotere L_2 dengan probabilitas p_2 mempunyai nilai A_1 dan L_2 dengan probabilitas $(1-p_2)$ mempunyai nilai A_2 . Diketahui bahwa $A_1 > A_2$ sehingga $L_1 > L_2$ jika dan hanya jika $p_1 > p_2$.



Gambar 3.4 Diagram Pohon Keputusan Kasus Aksioma 5

Aksioma lima ini menyatakan bahwa jika pengambil keputusan dihadapkan pada dua lotere yaitu L_1 dan L_2 dengan probabilitas masing-masing p_1 dan p_2 serta nilai $A_1 > A_2$ maka lotere L_1 akan lebih disukai daripada L_2 .

Implikasi dari seluruh aksioma tersebut adalah jika pengambil keputusan menghadapi kejadian tak pasti dan seluruh aksioma tersebut dipenuhi maka akan

Diah permata sari, 2012

Preferensi atas resiko dan fungsi utility serta pengaruh nilai informasi pada analisis keputusan valuta asing

Universitas pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

terdapat suatu preferensi atau *utility* yang mungkin dengan besaran u_1, u_2, \dots, u_n . Oleh karena itu, preferensi keseluruhan atas kejadian tak pasti tersebut dapat dinyatakan dengan nilai ekspektasi dari preferensi tiap kejadiannya.

3.3 Sikap Menghadapi Risiko

Ketika menghadapi suatu permasalahan yang mengandung risiko, sikap pengambil keputusan dibedakan menjadi tiga macam, yaitu :

3.3.1 Sikap penghindar risiko

Sikap penghindar risiko adalah sikap pengambil keputusan dengan menetapkan nilai ekuivalen tetap dari suatu kejadian tak pasti lebih rendah dari nilai ekspektasi kejadian tersebut.

Contoh 3.3.1:



Gambar 3.5 Diagram Pohon Keputusan Kasus Penghindar Risiko

Dalam kasus undian, orang yang memiliki undian seperti pada Gambar 3.5, bersedia menjual undian tersebut dengan harga Rp 300.000,00, meskipun orang tersebut tahu bahwa nilai ekspektasi lotere tersebut adalah Rp 500.000,00. Namun

Diah permata sari, 2012

Preferensi atas resiko dan fungsi utility serta pengaruh nilai informasi pada analisis keputusan valuta asing

Universitas pendidikan Indonesia | repositori.upi.edu

menurutnya akan lebih baik untuk menerima Rp 300.000,00 dengan pasti daripada bermain risiko dengan undian meskipun orang tersebut tahu bahwa nilai ekspektasi lotere tersebut tinggi. Berdasarkan hal itu, terlihat bahwa orang tersebut bersikap sebagai penghindar risiko.

Perbedaan nilai antara nilai ekspektasi dengan ekuivalen tetap dinamakan premi risiko (*risk premium*) yaitu sejumlah uang (atau besaran lain) yang rela dilepaskan oleh pengambil keputusan untuk dapat menghindari risiko dari suatu kejadian tak pasti yang dihadapi. Perbedaan nilai antara nilai ekspektasi (EP) dengan nilai ekuivalen tetap (ET) dan premi risiko (PR) didefinisikan sebagai berikut: $PR = EP - ET$ (3.1)

Nilai ekuivalen tetap dari suatu kejadian tak pasti adalah suatu nilai tertentu di mana pengambil keputusan merasa tidak berbeda antara menerima hasil yang dicerminkan dalam ketidakpastian atau menerima dengan kepastian sesuatu hasil dengan nilai tertentu. Berdasarkan ilustrasi tadi, premi risiko untuk contoh (3.3.1) adalah: $PR = EP - ET = \text{Rp } 500.000,00 - \text{Rp } 300.000,00 = \text{Rp } 200.000,00$.

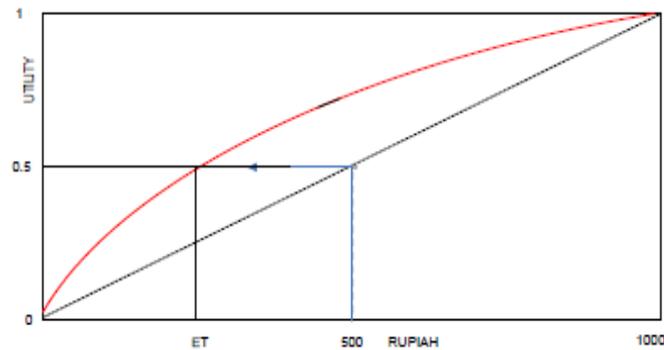
Hal ini menunjukkan bahwa pengambil keputusan bersedia menerima Rp 200.000,00 yang kurang dari nilai ekspektasi undian demi menghindari risiko ketidakpastian pada undian tersebut.

Apabila pengambil keputusan bersikap sebagai penghindar risiko maka premi risikonya akan selalu positif. Hal ini menunjukkan bahwa semakin besar premi risikonya, maka orang tersebut semakin menghindari risiko. Kurva *utility* penghindar risiko akan berbentuk *konkav*.

Diah permata sari, 2012

Preferensi atas risiko dan fungsi utility serta pengaruh nilai informasi pada analisis keputusan valuta asing

Universitas pendidikan Indonesia | repositori.upi.edu



Gambar 3.6 Kurva Utility Penghindar Risiko

3.3.2 Sikap Netral

Sikap netral adalah sikap pengambil keputusan dengan menetapkan nilai ekuivalen tetap terhadap suatu permasalahan sama dengan nilai ekspektasinya. Contoh 3.3.2:



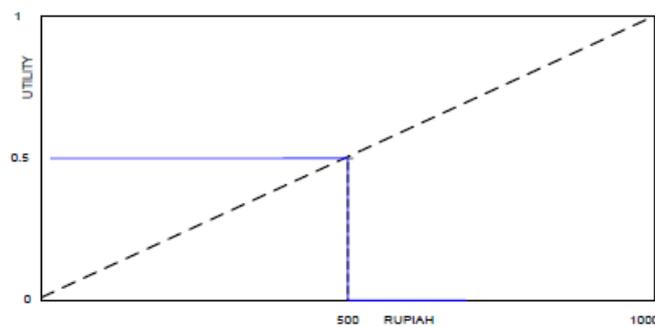
Gambar 3.7 Diagram Pohon Keputusan Kasus Netral

Di dalam kasus undian, orang yang memiliki undian seperti pada Gambar 3.7, bersedia menjual undian tersebut dengan harga Rp 500.000,00, orang tersebut juga tahu bahwa nilai ekspektasi lotere tersebut adalah Rp 500.000,00. Berdasarkan hal itu, terlihat bahwa orang tersebut bersikap netral terhadap risiko.

Premi risiko untuk contoh (3.3.2) adalah :

$$PR = EP - ET = \text{Rp } 500.000,00 - \text{Rp } 500.000,00 = 0.$$

Hal ini menunjukkan bahwa pengambil keputusan bersedia menerima Rp500.000,00 yang sama dengan nilai ekspektasi undian tersebut. Kurva *utility*nya digambarkan sebagai garis lurus.



Gambar 3.8 Kurva Utility Sikap Netral

3.3.3 Sikap Penggemar Risiko

Sikap penggemar risiko adalah sikap pengambil keputusan dengan menetapkan nilai ekuivalen tetap lebih besar daripada nilai ekspektasi dari suatu kejadian. Contoh 3.3.3:



Diah permata sari, 2012

Preferensi atas resiko dan fungsi utility serta pengaruh nilai informasi pada analisis keputusan valuta asing

Universitas pendidikan Indonesia | repositori.upi.edu

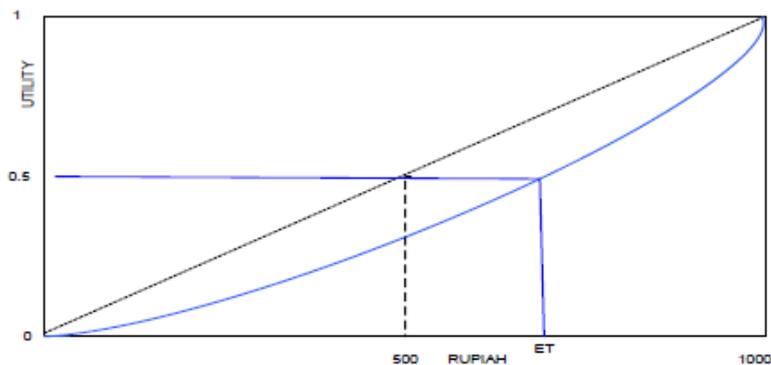
Gambar 3.9 Diagram Pohon Keputusan Kasus Penggemar Risiko

Dalam kasus undian, orang yang memiliki undian seperti pada Gambar 3.9, konsekuensi kehilangan uang Rp 10.000.000 mungkin tidak terlalu berbeda dengan kehilangan Rp 400.000. Apabila beruntung, orang tersebut tidak akan kehilangan uang sama sekali. Berdasarkan hal itu, terlihat bahwa orang tersebut bersikap penggemar risiko.

Berdasarkan ilustrasi tadi, premi risiko untuk contoh 3.3.3 adalah :

$$PR = EP - ET = -Rp\ 500.000,00 + Rp\ 400.000,00 = -Rp\ 100.000,00.$$

Hal ini menunjukkan bahwa pengambil keputusan bersedia membayar Rp 400.000,00 yang lebih besar dari nilai ekspektasi undian tersebut, meskipun orang tersebut rugi Rp. 100.000,00. Kurva *utility*-nya berbentuk *convex*.



Gambar 3.10 Kurva Utility Sikap Penggemar Risiko

Di dalam menghadapi masalah yang berbeda orang yang sama mungkin mempunyai sikap yang berbeda pula, atau dalam persoalan sama tetapi dalam

Diah permata sari, 2012
 Preferensi atas resiko dan fungsi utility serta pengaruh nilai informasi pada analisis keputusan valuta asing
 Universitas pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

periode waktu yang berbeda akan mungkin memunculkan sikap yang berbeda. Sikap seorang pengambil keputusan di dalam menghadapi risiko tergantung pada beberapa hal yang mempengaruhinya, diantaranya, sifat dasar orang tersebut, persoalan yang dihadapi dan situasi saat ini.

3.4 Penggunaan Fungsi Utility

Untuk mengungkapkan preferensi pengambil keputusan diperlukan suatu alat yaitu fungsi *utility*. Fungsi *utility* mampu membantu pengambil keputusan di dalam menghadapi suatu kejadian tak pasti dengan cara :

3.4.1 Penentuan Batasan Nilai

Menetapkan batasan nilai dilakukan setelah keseluruhan model yang mencakup ketidakpastian, nilai kemungkinan dan kriteria penilaian dapat diperoleh. Kriteria penilaian adalah tunggal, artinya hanya ada satu besaran yang perlu digunakan dalam memperoleh keputusan.

Batasan nilai fungsi *utility* diperoleh dengan menentukan nilai maksimum dan nilai minimum dari persoalan, yang tercakup di dalam fungsi *utility*. Untuk menjaga konsistensi, maka batasan nilai ini janganlah terlalu jauh dari batasan nilai yang ada dalam persoalan yang dihadapi.

Contoh 3.3.4:

Kriteria penilaian adalah keuntungan (Rp) yang besarnya berkisar antara 20.000,00 dan 40.000,00.

Misal (x^0) merupakan nilai terendah dan (x^1) merupakan nilai tertinggi, maka :

$x^0 = 20.000$ dengan utility = 0

$x^1 = 40.000$ dengan utility = 1

3.4.2 Persamaan Fungsi Utility

Menurut Mangkusubroto (1987:124), jika $u(x)$ menyatakan fungsi utility untuk nilai x , x^0 menyatakan batas bawah fungsi utility, x^1 menyatakan batas atas fungsi utility, dan c adalah parameter, secara umum fungsi utility dalam bentuk eksponensial didefinisikan:

$$u(x) = \frac{1 - e^{c(x^0 - x)}}{1 - e^{c(x^0 - x^1)}}, \text{ untuk } x^0 < x < x^1 \quad (3.2)$$

Sedangkan untuk pengambil keputusan yang bersikap netral, maka fungsi utilitynya dinyatakan dalam persamaan :

$$u(x) = \frac{x - x^0}{x^1 - x^0}, \text{ untuk } x^0 \leq x \leq x^1 \quad (3.3)$$

Fungsi utility bagi pengambil keputusan dengan sikap penghindar risiko, netral maupun penggemar risiko, tergantung pada nilai c parameternya.

Perhatikan contoh 3.3.4, dapat diperoleh $x^0 = 20.000$ dengan utility = 0, $x^1 = 40.000$ dengan utility = 1, tinggal ditunjukkan titik-titik utility lain yang

berada pada $[0,1]$. Asumsikan pengambil keputusan adalah seorang penggemar risiko dengan $c=-0,0001$. Dengan menggunakan rumus 3.2 yaitu :

$$u(x) = \frac{1 - e^{c(x^0 - x)}}{1 - e^{c(x^0 - x^1)}} = \frac{1 - e^{-0,0001(20.000 - x)}}{1 - e^{-0,0001(20.000 - 40.000)}} \text{ diperoleh titik-titik:}$$

Tabel 3.1 Nilai *Utility* Contoh 3.3.4

x	u
20000	0
25000	0,10
30000	0,27
35000	0,54
40000	1

3.4.3 Pengungkapan Fungsi *Utility*

Kurva *utility* dapat dipandang sebagai kumpulan nilai ekuivalen tetap. Oleh karena itu, pengambil keputusan mengungkapkan fungsi *utility* tak lain adalah dengan menentukan ekuivalen tetap dari sebanyak mungkin situasi. Nilai ekuivalen tetap dapat diperoleh dari persamaan(3.2):

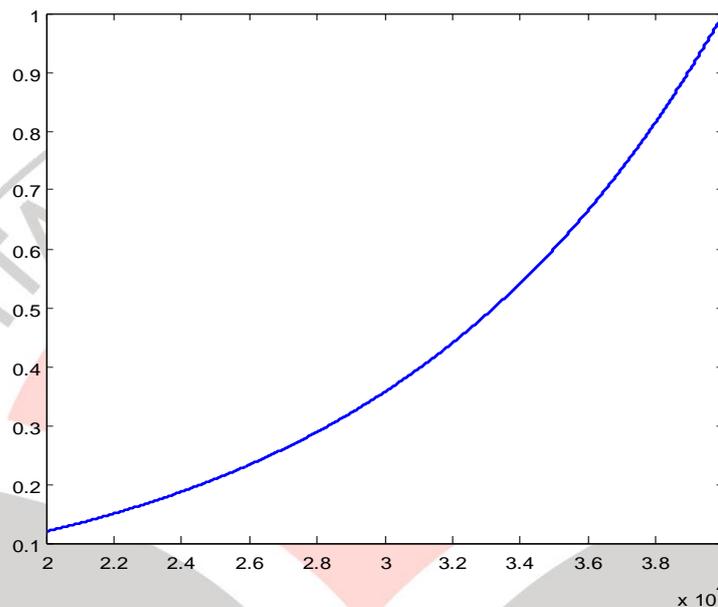
$$u(x) = \frac{1 - e^{c(x^0 - x)}}{1 - e^{c(x^0 - x^1)}}$$

$$(1 - e^{c(x^0 - x^1)})u = 1 - e^{c(x^0 - x)}$$

$$\ln(1 - (1 - e^{c(x^0 - x^1)})u) = \ln e^{c(x^0 - x)}$$

$$x = \frac{x^0 - \ln(1 - (1 - e^{c(x^0 - x^1)})u)}{c} \quad (3.4)$$

Perhatikan kembali contoh 3.3.4, setelah memperoleh titik-titik nilai *utility* pada Tabel 3.1 kemudian, diperoleh pengungkapan fungsi *utility* tersebut dituangkan dalam kurva berikut,



Gambar 3.11 Kurva Preferensi Penggemar Risiko

3.5 Nilai Informasi

Prinsip utama nilai informasi adalah informasi mempunyai nilai apabila informasi tersebut dapat mengakibatkan suatu perubahan dalam tindakan pengambil keputusan. Informasi yang diperoleh tidak pernah 100% sempurna, namun mungkin masih dapat mengurangi ketidakpastian yang melingkupi persoalan keputusan.

3.5.1 Mencari Nilai Informasi

Diah permata sari, 2012

Preferensi atas resiko dan fungsi utility serta pengaruh nilai informasi pada analisis keputusan valuta asing

Universitas pendidikan Indonesia | repositori.upi.edu

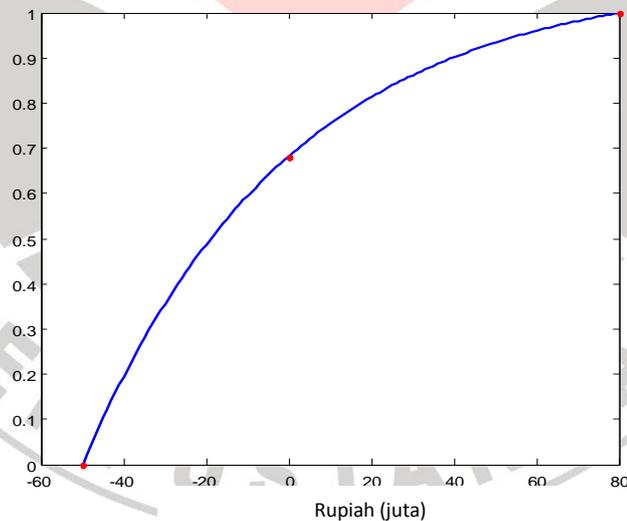
Pengambil keputusan yang memiliki sikap penghindar risiko harus mencari berapa biaya informasi yang menyebabkan ekspektasi *utility* alternatif terbaik tanpa informasi sama dengan ekspektasi *utility* alternatif menggunakan informasi. Perhitungan mencari nilai ini dilakukan dengan cara *trial and error*.

Contoh 3.3.5 : (Mangkusubroto, 1987:141)

Berapakah nilai informasi apabila pengambil keputusan adalah seorang penghindar risiko dan $c=0,02$, dengan menggunakan rumus 3.2 yaitu :

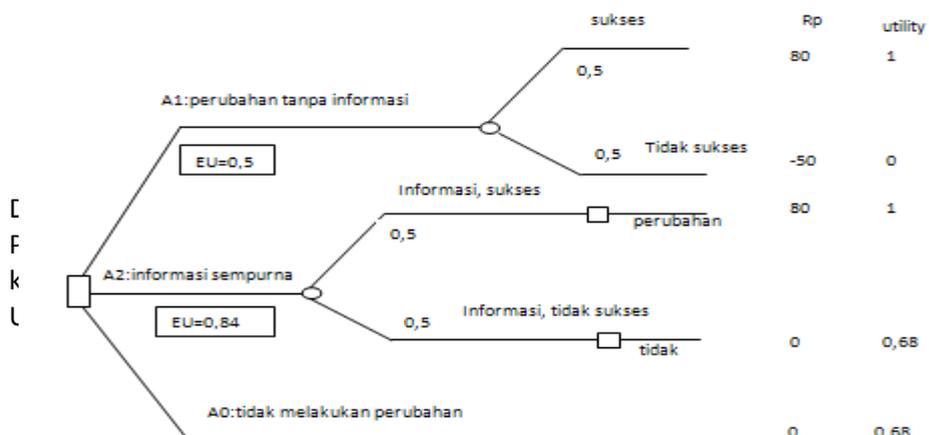
$$u(x) = \frac{1 - e^{c(x^0-x)}}{1 - e^{c(x^0-x^1)}} = \frac{1 - e^{0.02(-50-x)}}{1 - e^{0.02(-50-80)}} = \frac{1 - e^{0.02(-50-x)}}{0,926}$$

Diperoleh kurva *utiliy* seperti berikut :



Gambar 3.12 Kurva *Utility* Pengambil Keputusan

Keadaan ini dapat digambarkan pada diagram keputusan :



Gambar 3.13 Diagram Pohon Keputusan Masalah Perubahan Label

Dari diagram tersebut tampak bahwa alternatif dengan informasi sempurna (A_2) dengan $EU(A_2) = 0,84$. Sedangkan, alternatif terbaik tanpa informasi adalah alternatif untuk tidak melakukan perubahan (A_0) dengan $EU(A_0) = 0,68$. Untuk mengetahui biaya informasi yang menyebabkan $EU(A_2) = EU(A_0)$ yaitu 0,68 dengan perhitungan *trial and error*.

Tabel 3.2 Pencarian Nilai Informasi Contoh 3.3.5

Informasi	P	Hasil	Biaya=25		Biaya=30		Biaya=26	
			Keuntungan	U	Keuntungan	U	Keuntungan	U
Sukses	0,5	80	55	0,947	50	0,934	54	0,945
Tidak	0,5	0	-25	0,425	-30	0,356	-26	0,411
Ekspektasi utility				0,686		0,645		0,678

Dari Tabel 3.2 diketahui bahwa untuk biaya informasi Rp 25.000.000,00 diperoleh $EU(A_2) = 0,686$ lebih besar dari $EU(A_0) = 0,68$. Kemudian dicoba dengan biaya Rp 30.000.000,00 yang ternyata menghasilkan $EU(A_2) = 0,645$ lebih kecil dari 0,68.

Jadi, pengambil keputusan mengetahui bahwa nilai informasi tersebut terletak diantara Rp 25.000.000,00 dan Rp 30.000.000,00. Apabila selanjutnya seorang pengambil keputusan mencoba dengan biaya sebesar Rp 26.000.000,00 maka didapat $EU(A_2) = 0,678$ yang mendekati 0,68.

