

Training Pengantar Experimental Economics, Program Magister dan Doktor,
Fakultas Ekonomika dan Bisnis, UGM, Yogyakarta, 13 Mei 2016

Sesi 2: Eksperimen Pengambilan Keputusan Individu dalam Resiko dan Ketidaktentuan



Rimawan Pradiptyo
Kepala Laboratorium Ilmu Ekonomi, Fakultas Ekonomika dan Bisnis
Universitas Gadjah Mada

Metoda Pengambilan Keputusan

Decision Theory: pengambilan keputusan dalam resiko (risk) dan ketidaktentuan (uncertainty).

- Contoh: keputusan akan membawa payung atau tidak vs kemungkinan hari akan hujan
- Mengapa kuliah S3? Apakah anda pasti lulus?
- Game Theory: Metoda pengambilan keputusan interaktif antar individu
 - Contoh: Ali melecehkan Foreman untuk membuatnya marah dan mengalahkannya
 - Konflik Teluk Babi antara USA dan USSR di Kuba
 - Perundingan antara Jepang vs Belanda, atau Sekutu vs Jepang

Asumsi Dasar Analisis Pengambilan Keputusan

- **Rasionalitas**
 - Preference : von Neumann-Morgenstern Expected Utility Function (EU)
 - Implikasi EU: pemain punya stable preference
 - Simple: Diasumsikan pemain lain sependai kita
- **Informasi adalah Sempurna**
 - Dalam game theory disebut common knowledge
 - Ekonom sangat terobsesi dengan competitive market di mana salah satu asumsinya adalah perfect information



APAKAH KITA 'RASIONAL' ?

- Definisi 'rasional' dari ilmu bahasa berbeda dengan definisi 'rasional' dari kacamata ilmu ekonomi
- Mas-Collel, et.al, (1995): ***a preference relation (\succeq) can be represented by a utility function only if it is rational.***
- Jika preference relation berupa ***partially ordered set (poset)***, maka ***preference relation (\succeq)*** adalah rational
- Paradox:
 - Rasionalitas di Ekonomika adalah fungsi dari selera
 - Selera atau preferensi dikatakan rasional jika selera individu memiliki karakteristik sebagai poset
 - Individu dikatakan rasional jika selera individu tersebut konsisten (well behave preference)

Aksioma Preferensi Menurut Teori Ekonomi

- Completeness
- Transitivity
- Continuity

Memastikan keberadaan dari indifference curves

- Greed
- (Strict) Quasi-concavity
- Smoothness

Memberikan bentuk dari indifference curves

Catatan: banyak kebijakan di sekitar kita yang tidak memenuhi prinsip

TRANSITIVITY!!!

Contoh: Apakah Kita 'Rasional'?

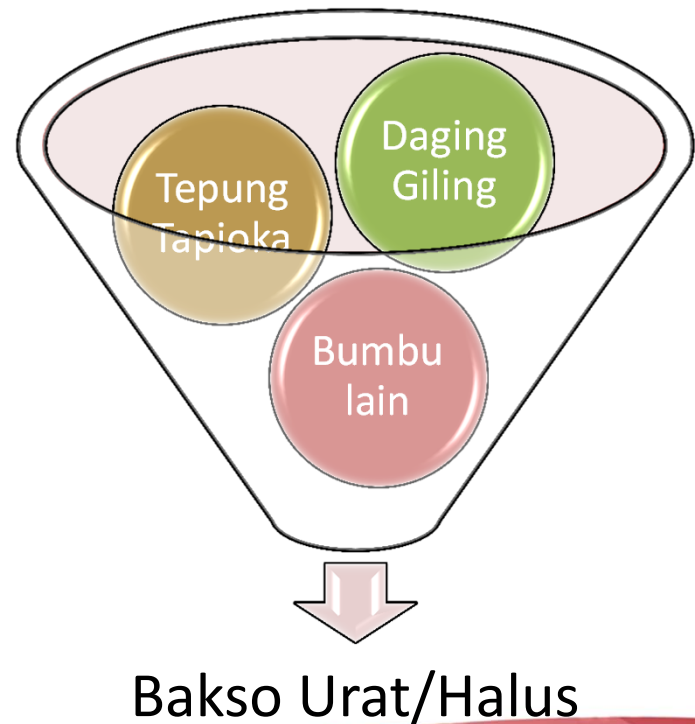
No	Jenis Makanan
1	Steak
2	Soto
3	Bakso
4	Rawon
5	Sashimi
6	Kethoprak
7	Pizza

- Diantara makanan berikut, tentukan preferensi anda, dari mulai yang paling disenangi hingga yang paling tidak disenangi



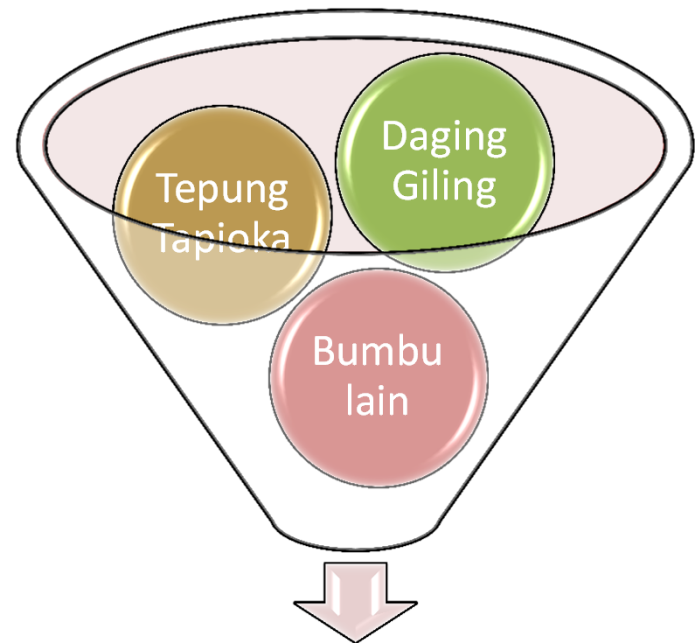
Mana yang anda lebih suka?

- Mana yang lebih anda sukai, bakso halus atau bakso urat?
 - Berapa harga maksimal yang anda siap bayarkan untuk membeli semangkuk bakso halus?
 - Berapa harga maksimal yang anda siap bayarkan untuk membeli semangkuk bakso urat?



Mana yang anda lebih suka?

- Mana yang lebih anda sukai, daging haas atautkah daging 'thethelan'?
 - Berapa harga maksimal yang anda siap bayarkan untuk membeli 1 kg daging haas?
 - Berapa harga maksimal yang anda siap bayarkan untuk membeli 1kg daging 'thethelan'?



Bakso Urat/Halus

Aksioma Expected Utility (Cowell, 2006)

- Completeness
- Transitivitas terhadap prospek
 - Jika $\pi^\circ < \pi'$ dan $\pi' < \pi''$...
 - ...maka $\pi^\circ < \pi''$.
- Aksioma Independensi thd prospek
 - Jika $\pi^\circ < \pi'$ dan $\lambda \in (0,1)$...
 - maka $\lambda\pi^\circ + [1-\lambda]\pi'' < \lambda\pi' + [1-\lambda]\pi''$
- Kontinuitas thd prospects
 - Jika $\pi^\circ \hat{A} \pi' \hat{A} \pi''$ maka terdapat angka λ dan μ sedemikian rupa sehingga
 - $\lambda\pi^\circ + [1-\lambda]\pi'' \hat{A} \pi'$
 - $\pi' \hat{A} \mu\pi^\circ + [1-\mu]\pi''$

additive form from independence axiom

$$\sum_{\omega \in \Omega} \pi_{\omega} u(\mathbf{X}_{\omega})$$

payoff in state ω

the cardinal utility or "felicity" function: independent of state ω



Contoh: SDSB

- Anda diharapkan menebak kombinasi dua angka dengan tepat, yaitu antara 00 – 99
- Harga kupon adalah Rp1500. Satu kupon hanya boleh menebak 1 kombinasi angka
- Jika tebakan anda tepat, misalnya angka yang muncul adalah 54, maka anda akan memperoleh hadiah 60x harga kupon.
- Jika tebakan anda tidak tepat, maka anda akan menderita kerugian sebesar harga kupon.
- Apakah undian ini adil dari sisi insentif yang ditawarkan?

Allais' Paradox

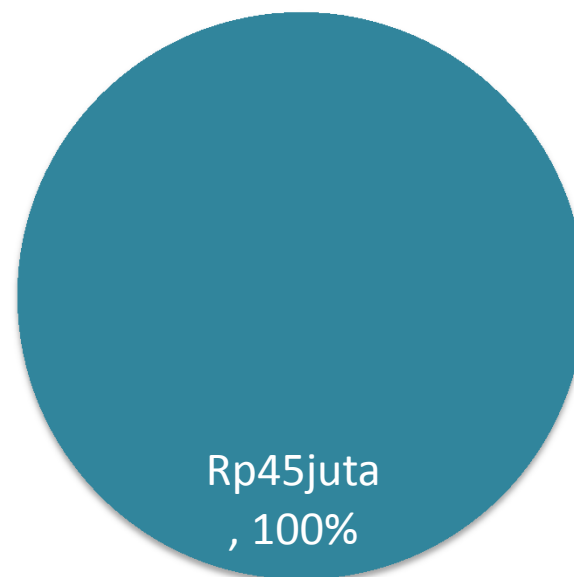
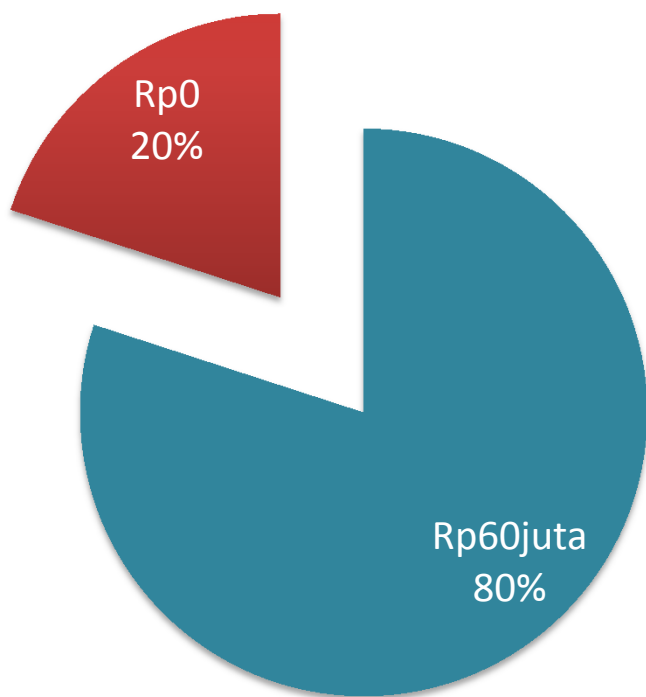
- Pengambilan keputusan dalam menghadapi resiko
 - Keputusan beresiko: probabilitas kejadian diketahui
 - Keputusan tidak tentu: probabilitas kejadian tidak diketahui
- Apakah orang konsisten dalam memenuhi seluruh asumsi dari vNM expected utility function ketika mereka dihadapkan pada prospek beresiko??



C1

atau

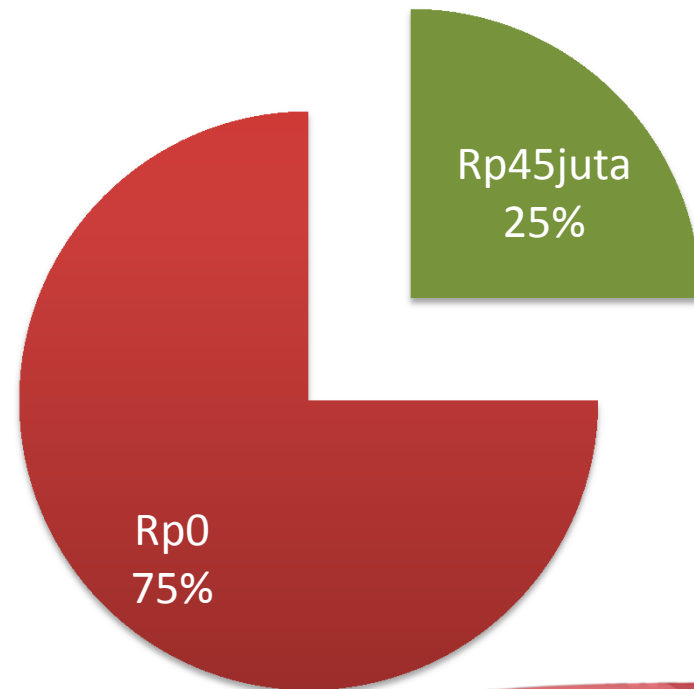
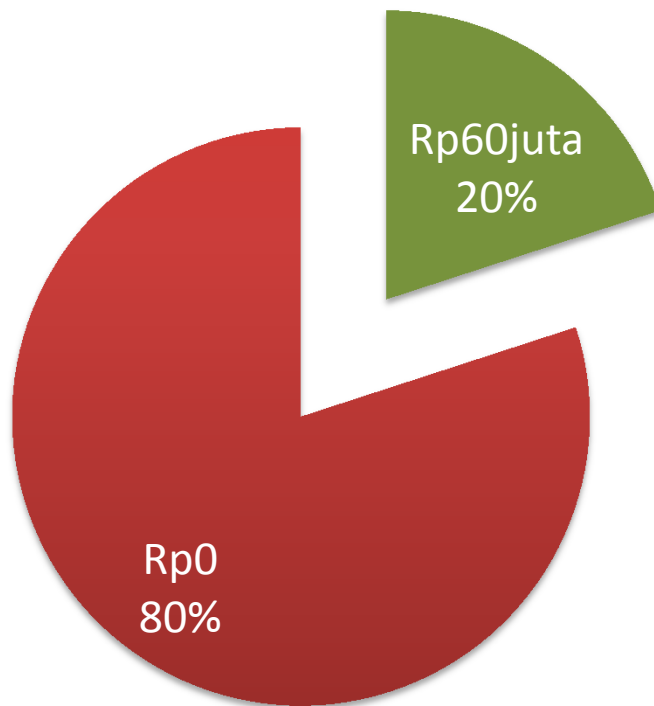
C2



C3

or

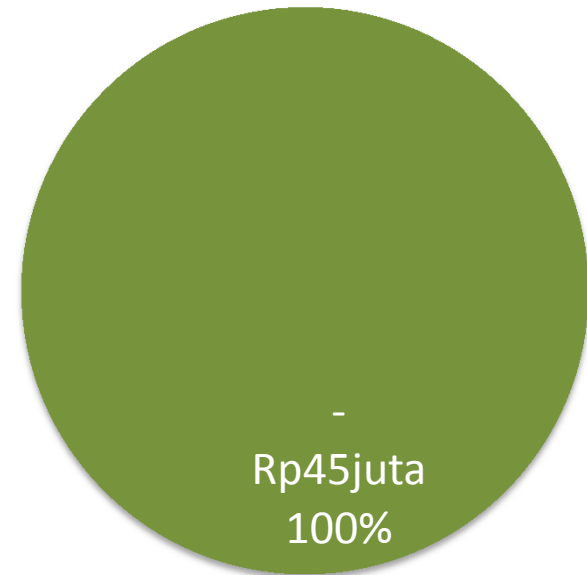
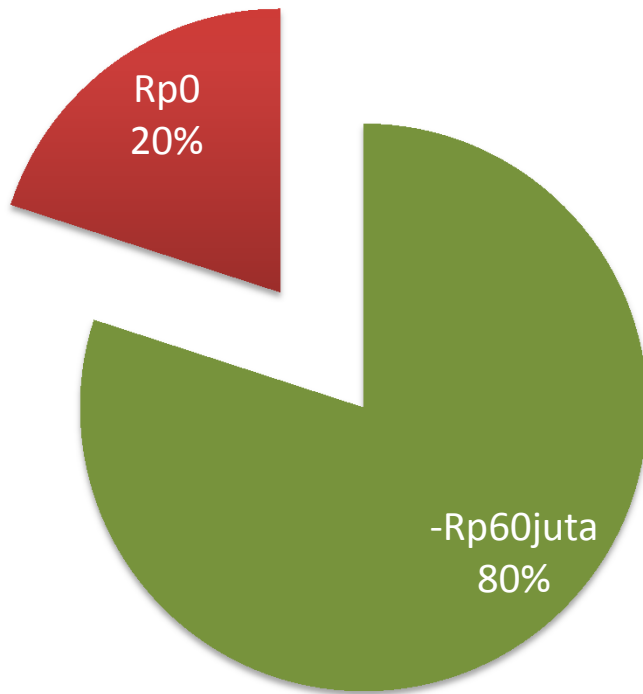
C4



C5

or

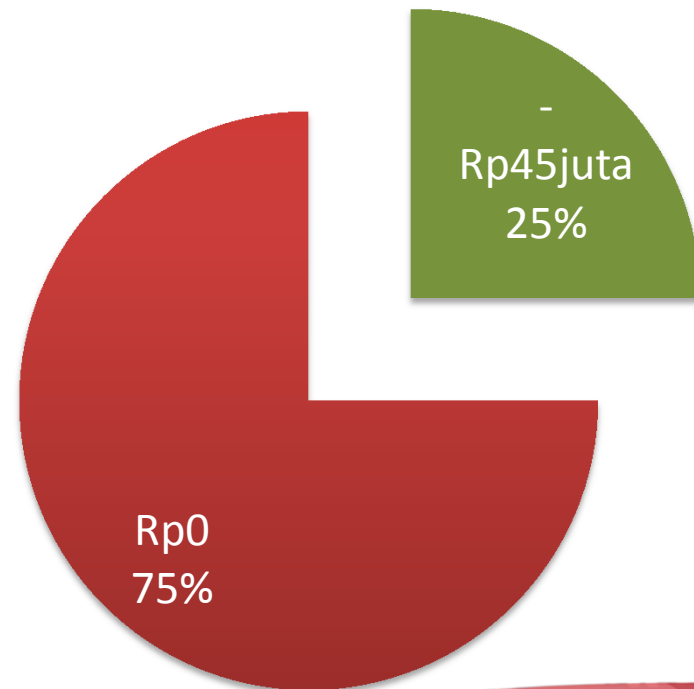
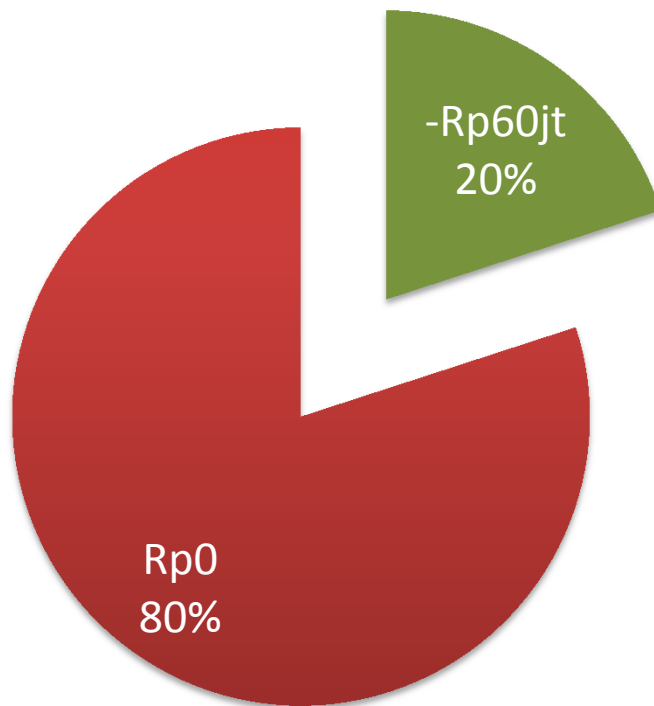
C6



C7

or

C8



Ellsberg's Paradox

- Studi ini dilakukan untuk mengetahui pengambilan keputusan individu ketika menghadapi ketidakpastian (uncertainty)
- Apakah perilaku manusia konsisten dengan aksioma vN-M expected utility function ketika mereka menghadapi prospek yang bersifat tidak menentu?



Pilih yang mana?

- Sebuah kantung berisi **30 bola merah** dan **60 bola lain** berwarna **hitam** atau **hijau**

A

- Jika **bola merah** muncul, anda mendapat hadiah Rp100 juta, otherwise anda tidak akan mendapat hadiah apapun.

B

- Jika bola hitam muncul anda mendapat hadiah Rp100 juta, otherwise anda tidak akan mendapat hadiah apapun.

Pilih yang mana?

- Sebuah kantung berisi **30 bola merah** dan **60 bola lain** berwarna **hitam** atau **hijau**



- Jika bola **merah** atau **hijau** muncul, anda akan mendapat hadiah Rp100juta, otherwise anda tidak mendapat hadiah apapun.



- Jika bola **hitam** atau **hijau** muncul anda akan mendapat hadiah Rp100juta, otherwise anda tidak mendapat hadiah apapun.

Allais' Paradox (Allais, 1953)

PROBLEM 1: Choose between

A: 2,500 with probability .33,
2,400 with probability .66,
0 with probability .01;
N = 72 [18]

B: 2,400 with certainty.
[82]*

A adalah lotere dengan expected value lebih besar daripada B (\$2409 v.s \$2400) Namun B menjanjikan hasil yang pasti (probabilitas yang lebih tinggi) daripada A

PROBLEM 2: Choose between

C: 2,500 with probability .33,
0 with probability .67;
N = 72 [83]*

D: 2,400 with probability .34,
0 with probability .66.
[17]

C adalah lotere dengan expected value lebih besar daripada D (\$825 v.s \$816) Namun D menjanjikan hasil dengan probabilitas yang lebih tinggi daripada C

Inkonsistensi Perilaku Manusia

- Tversky-Kahneman, 1979
 - C1: (\$4000, 0.8) or C2: (\$3000, 1)
N=95 [20%] [80%]*
 - C3: (\$4000, 0.2) or C4: (\$3000, 0.25)
N=95 [65%]* [35%]
- *) statistically significant
- Diskusi mengenai adanya subyektivitas dalam pengambilan keputusan individu telah dibahas di paper Daniel Bernaulli (1736).
 - Nilai suatu lottery berbeda antar individu bergantung pada reference point tertentu (misalnya apakah dia kaya atau miskin, dll)



Temuan dari Kahneman-Tversky 1979

PROBLEM 5:

A: 50% chance to win a three-week tour of England, France, and Italy;

$N = 72$ [22]

B: A one-week tour of England, with certainty.

[78]*

Ternyata fenomena serupa muncul pada non-monetary prospects

PROBLEM 6:

C: 5% chance to win a three-week tour of England, France, and Italy;

$N = 72$ [67]*

D: 10% chance to win a one-week tour of England.

[33]

Temuan dari Kahneman-Tversky 1979 (Lanjutan-1)

PROBLEM 7:

A: (6,000, .45), B: (3,000, .90).

$N = 66$ [14] [86]*

PROBLEM 8:

C: (6,000, .001), D: (3,000, .002).

$N = 66$ [73]* [27]

- Lotere A dan B menawarkan nilai expected value yang sama, yaitu \$2700. Namun demikian subyek lebih menyukai prospect dengan probabilitas kemenangan besar meski nilai kemenangan kecil, dibandingkan sebaliknya.
- Lotere C dan D memiliki expected value yang sama \$600. Namun ketika probabilitas kemenangan kecil, orang cenderung memilih prospek dengan nilai kemenangan lebih besar daripada probabilitas yang lebih besar

Temuan dari Kahneman-Tversky 1979 (Lanjutan-2)

TABLE I
PREFERENCES BETWEEN POSITIVE AND NEGATIVE PROSPECTS

	Positive prospects		Negative prospects	
Problem 3: N = 95	(4,000, .80) [20]	< (3,000). [80]*	Problem 3': N = 95	(-4,000, .80) > (-3,000). [92]* [8]
Problem 4: N = 95	(4,000, .20) [65]*	> (3,000, .25). [35]	Problem 4': N = 95	(-4,000, .20) < (-3,000, .25). [42] [58]
Problem 7: N = 66	(3,000, .90) [86]*	> (6,000, .45). [14]	Problem 7': N = 66	(-3,000, .90) < (-6,000, .45). [8] [92]*
Problem 8: N = 66	(3,000, .002) [27]	< (6,000, .001). [73]*	Problem 8': N = 66	(-3,000, .002) > (-6,000, .001). [70]* [30]

- Terdapat fenomena Reflection Effect, dimana pengambilan keputusan di domain positive seperti memiliki cermin dengan pengambilan keputusan di domain negative
- Risk Aversion pada domain positive namun Risk Loving pada domain negative
- Apakah fenomena ini mampu menjelaskan perilaku penjudi?

Prospect Theory (Kahneman & Tversky, 1979)

Perhitungan expected utility dalam *Prospect theory* dibedakan dalam dua fase:

- 1) Editing: analisis awal atas prospek yang ditawarkan
- 2) Evaluation: subyek mengevaluasi prospek dan memilih *value* tertinggi

1) Editing phase:

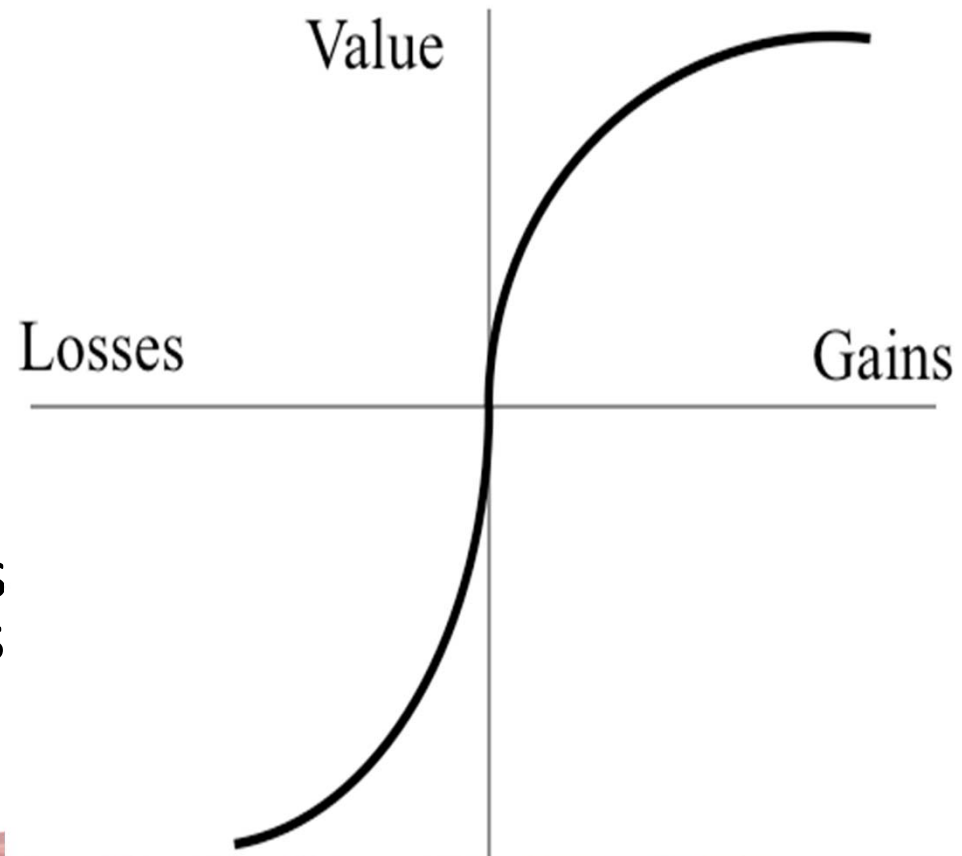
- *Coding*. Orang 'menganggap' *outcomes* sebagai *gain* dan *loss* daripada sebagai tujuan final berupa *wealth* atau *welfare*
- *Combination*. *Prospects* seringkali disederhanakan dengan menggabungkan probabilitas yang berhubungan dengan *outcome* yang identik. Misal: (200,0.25; 200,0.25) menjadi (200, 0.5)
- *Segregation*. Beberapa mengandung komponen risiko yang dipisahkan komponen risiko lainnya. (-400,.40; -100,.60) adalah dilihat sebagai (-100,.100; -300,.40)
- *Cancellation*. *Cancellation to a choice*.

Contoh: (200,.20; 100,.50; -50,.30) dan (200, .20; 150, .50; -100,.30) dapat dikurangi dengan *cancellation a choice* (100,.50; -50,.30) dan (150, .50; -100,.30)



Reference-Dependent EU

- Tversky and Kahneman (1979)
- Individuals value the prospects based on reference points
- The reference point is used to determine the gains and the losses
- Loss aversion: individuals tend to weight the losses more than the gains.
- Diminishing Sensitivity



RDEU (K-T, 1979)

- Reservation utility = reference point
 - Prospect < Reference Point = loss
 - Prospect > Reference Point = gain
- Reference point formation
 - Static (Heath, Larrick, Wu, 1999)
 - Dynamic (Kahneman-Tversky, 1979) -> akumulasi kapital
- Regret atau dissatisfaction muncul karena **Hasil < Reference Point**
- Kebahagiaan muncul karena **Hasil > Reference Point**

Loss aversion

- Hasil < reference point = loss
- Hasil > reference point = gain
- Loss looms larger than gain
- Larry Samuelson menawarkan lottery kepada rekannya sbb:
 - [-\$100, 0.5 dan \$200, 0.5]
 - Menurut temannya lottery itu tidak fair
- Individu membobot kekalahan lebih besar daripada kemenangan
- Psychological costs > material costs
- E.g: Petinju sulit menerima hasil KO

Diminishing Sensitivity

- Bernaulli 1738: The Category-Boundary Effect; Markovitz, 1959
- Perubahan possibly ke certainty berdampak lebih besar daripada perubahan di tengah skala
- 0° C menjadi 5° C vs 25° C menjadi 30° C
- Probability prospect berubah dari 50% ke 60% dengan 0% ke 10% atau dari 90% ke 100%
- Risky vs Riskless Prospects
- Certain vs Uncertain Prospects

RDEU in action (Camerer, 2000)

- 10 anomali tidak dapat dipecahkan oleh EU tapi mampu dipecahkan oleh RDEU
- *Equity premium puzzle* (Mehra-Prescott, 1985)
 - Solusi: *myopic loss-aversion* (RDEU + Mental accounting)
- *Supply of labour* berslope negative (supir taxi di NY) (Camerer, et.al, 1997)
- *Disposition effect* (Shea, 1995)
- Etc.



Generalised Expected Utility (GEU)

- **Regret theory** (Loomes-Sudgen, 1987)
 - Fungsi pengalaman
 - IC = fanning out; garis lurus meski tidak parallel
 - Independent axiom tidak berlaku
- **Dissapointment aversion** (Gul, 1991)
 - Reference point dalam pengambilan keputusan
 - Fanning-out di bawah diagonal dan fanning-in di atas diagonal.
 - Independence axiom tidak berlaku
- **Machina (1982): EU tanpa independent axiom**
 - **Asumsi : a well-behaved Indifference Curve**
 - **Slope IC = derajat dari risk aversion**
 - **Fanning out non linear**
- **Prospect theory (Kahneman-Tversky, 79)**
 - **Derivasi teori dari hasil experiment**
 - **Tidak memenuhi stochastic dominant**
 - **IC terputus di garis batas**
 - Kahneman-Tversky (1992): Cumulative Prospect Theory (decision under risk and uncertainty)

Framing Effect (T-K, 1986)

- Mana diantara kedua prosedur ini yang anda lebih sukai? Problem 1:
 - A. Operasi : 100 orang menjalani operasi, 90 orang hidup melalui periode pasca operasi (68 hidup pada akhir tahun pertama, dan 34 orang hidup pada akhir tahun ke lima).
 - B. Terapi Radiasi : 100 orang menjalani terapi radiasi, semuanya hidup melalui treatment ini (77 hidup pada akhir tahun pertama dan 22 hidup pada akhir tahun ke lima)

Framing Effect (T-K, 1986) (Lanjutan)

- Mana diantara kedua prosedur ini yang anda lebih sukai? Problem 2 :
 - A. Operasi : 100 orang menjalani operasi (10 orang meninggal selama menjalani operasi atau setelah periode pasca operasi, 32 meninggal dalam periode tahun pertama dan 66 meninggal pada akhir tahun kelima.
 - B. Terapi radiasi : 100 orang menjalani terapi radiasi, tidak ada yang meninggal selama treatment, 23 meninggal dalam satu tahun pertama dan 78 meninggal dalam akhir tahun ke lima.

Mana yang anda lebih suka?

Problem X

Asumsikan bahwa anda lebih kaya Rp3 juta dibandingkan saat ini dan dihadapkan pada pilihan berikut:

- a) pasti mendapat tambahan Rp1 juta
- b) 50%: mendapatkan Rp2 juta dan 50%: tidak mendapatkan apapun



Mana yang lebih anda sukai?

Problem Y

Asumsikan bahwa anda lebih kaya Rp5 juta dibandingkan saat ini dan anda dihadapkan pada pilihan:

- a) dengan pasti kehilangan Rp1 juta
- b) 50%: tidak kehilangan apapun dan 50%: kehilangan Rp2 juta

Framing Outcomes (T-K, 1986)

Problem 3 (N= 126) :

Asumsikan bahwa anda lebih kaya \$300 dibandingkan saat ini, dihadapkan pada pilihan:

(a) pasti mendapat \$100 [72%]

(b) 50%: mendapatkan \$200 dan 50%: tidak mendapatkan apapun [28%]

Problem 4 (N=128) :

Asumsikan bahwa anda lebih kaya \$500 dibandingkan saat ini, ada pilihan:

(a) dengan pasti kehilangan \$100 [36%]

(b) 50%: tidak kehilangan apapun dan 50%: kehilangan \$200 [64%]

Meskipun 2 problem tersebut identik tapi terlihat bahwa pada problem 3 → pilihan terbanyak adalah *risk averse* dan pada problem 4 → pilihan terbanyak adalah *risk seeking*.



Framing Effect (T-K, 1986) (Lanjutan-1)

Problem 5 (N=152) :

Bayangkan bahwa US melakukan persiapan atas berjangkitnya penyakit Asia yang tidak biasa, diperkirakan akan membunuh 600 orang. Dua alternatif program untuk memberantas penyakit telah dikemukakan:

- (a) Program A yang dipilih: 200 orang akan selamat. [72%]
- (b) Program B yang dipilih: peluang $1/3$: 600 orang akan selamat, dan peluang $2/3$: tidak seorangpun akan selamat. [28%]



Framing Effect (T-K, 1986) (lanjutan-2)

Problem 6 (N=155) :

Kasus sama dengan problem 5 :

(a) Jika program C yang dipilih, 400 orang akan mati. [22%]

(b) Program D yang dipilih, terdapat peluang: $\frac{1}{3}$ bahwa tidak seorangpun akan mati, dan peluang $\frac{2}{3}$ bahwa 600 orang akan mati. [78%]



Muller-Lyer Illusion (kerusakan terjadi pada mata anda?)

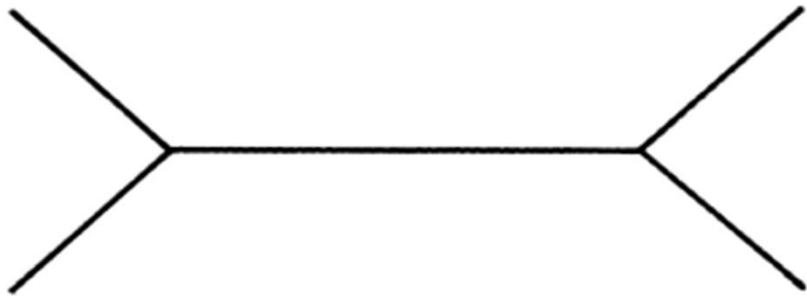


FIG. 3.—The Müller-Lyer illusion

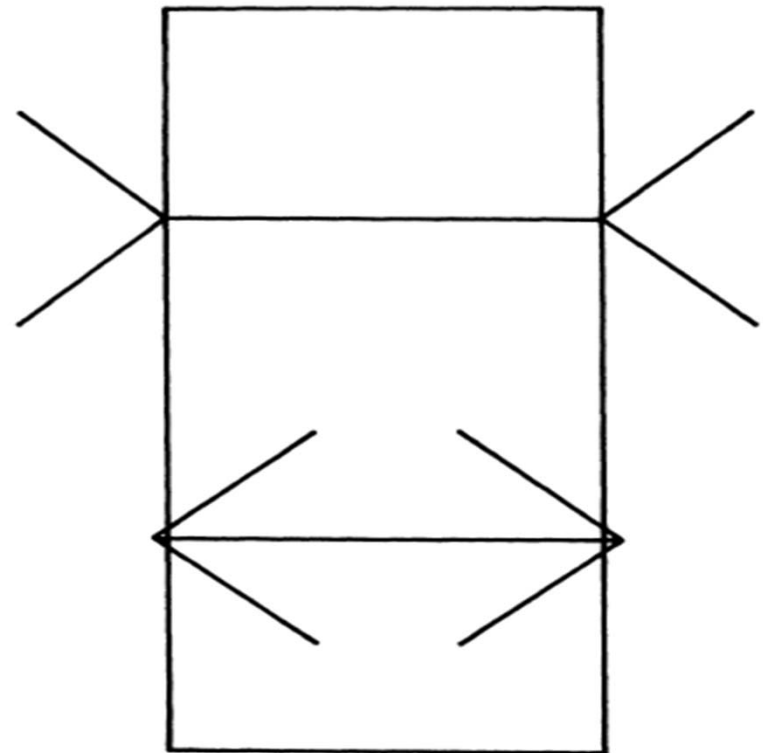
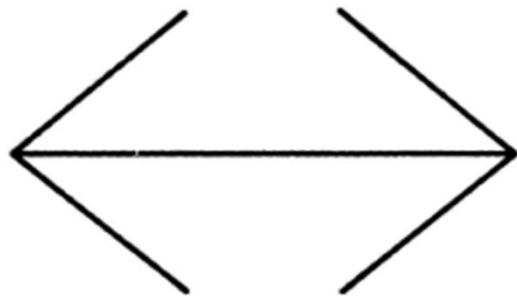


FIG. 4.—A transparent version of the Müller-Lyer illusion

Faktor Psikologis

- Framing Effect (Kahneman-Tversky, 1984)
- Endowment Effect (Knetsch-Sinden, 1984)
- Status Quo Bias (Samuelson – Zeckhauser, 1988)
- Mental Accounting (Thaler, 1980)
- Reference Dependence (Kahneman-Tversky, 1979, Gul, 1991)
- Loss Aversion (Kahneman-Tversky, 1979)
- Diminishing sensitivity (Bernaully, 1738, Kahneman-Tversky, 1979)
- Kahneman dan Tversky 1984
- Treatment di sektor kesehatan
- Mengganti kata ‘mati’ dengan implicit implikasi dari gagal-sukses treatment
- Dangdut = kampung, Jazz = perkotaan
- Aksen menentukan ‘strata sosial’ seseorang di UK
- WC duduk = Modern; WC jongkok = Tradisional

Endowment Effect (Knetsch, 1989)

Experiment I

- Uji atas pilihan antara 2 barang pada 3 grup yang *comparable* pada mahasiswa *University of Victoria*
- pada satu kelas ada 76 peserta diberikan sebuah mug lalu diminta mengisi kuisioner
- Setelah kuisioner diisi, eksperimenter menunjukkan *candy bar* dan menanyakan siapa yang mau menukar mug tadi dengan *candy bar*
- Untuk grup 2: *candy bar* yang diberikan dan ditawarkan mug
- Untuk grup 3: ditawarkan *candybar* atau mug (diminta memilih langsung)
- Dalam eksperimen ini tidak ada faktor *wealth*, maka *wealth* tidak berpengaruh pada *trade* tersebut

Endowment Effect (Knetsch, 1989) (lanjutan-1)

Group	Proportion Favoring (In Percent)		N
	Mug Over Candy	Candy Over Mug	
1. Give up mug to obtain candy	89	11	76
2. Give up candy to obtain mug	10	90	87
3. No initial entitlement	56	44	55

Hasil: mereka lebih memilih barang yang dimiliki (diberikan) pertama kali

Kelompok kontrol: 56% lebih menyukai mug

Value tidak tergantung pada harga

Harga *candy bar* di kantin: \$6, mug: \$4.95

- Mereka diberikan tawaran untuk *trade*, jika mereka mendapat lawan yang setuju *trade* maka mereka akan dapat *trade*, jika tidak mereka kehilangan kesempatan untuk memiliki *candy bar*/mug.
- Mayoritas orang tidak mau *trade* meskipun barang yang dimiliki kurang disukai

Endowment Effect (Knetsch, 1989) (lanjutan-2)

Experiment II

- Pertanyaan 1:

Jika ada peningkatan *current income/year* sebesar \$700, namun ada kenaikan kesempatan *accident* sebesar 0,5% (dari 0,5% menjadi 1%)

Hasil: N=149

- 61% menolak (tidak menyukai),
- 39% mau

- Pertanyaan 2:

Jika ada penurunan *current income/year* sebesar \$700, namun ada penurunan kesempatan *accident* sebesar 0,5% (dari 1% menjadi 0,5%)

Hasil: N=146

- 27% menolak (tidak menyukai);
- 73% mau

Menurunkan Fungsi Permintaan

- Empat bulan lalu saya membeli HP berbasis Android seharga Rp1,9 juta.
- Saat ini saya ingin menjual HP tersebut dan HP tersebut masih terpelihara dan berfungsi dengan baik
- Jika setiap orang diasumsikan hanya membeli 1 buah HP, berapa harga beli maksimum yang anda tawarkan terhadap HP bekas tadi?



Menurunkan Fungsi Penawaran

- Sekarang bayangkan bahwa HP bekas tadi sudah menjadi milik anda
- Anda ingin menjual HP bekas tadi. Berapa harga minimum yang anda bersedia untuk menerima kompensasi agar HP tersebut menjadi milik orang lain yang menginginkannya?



Terima Kasih

