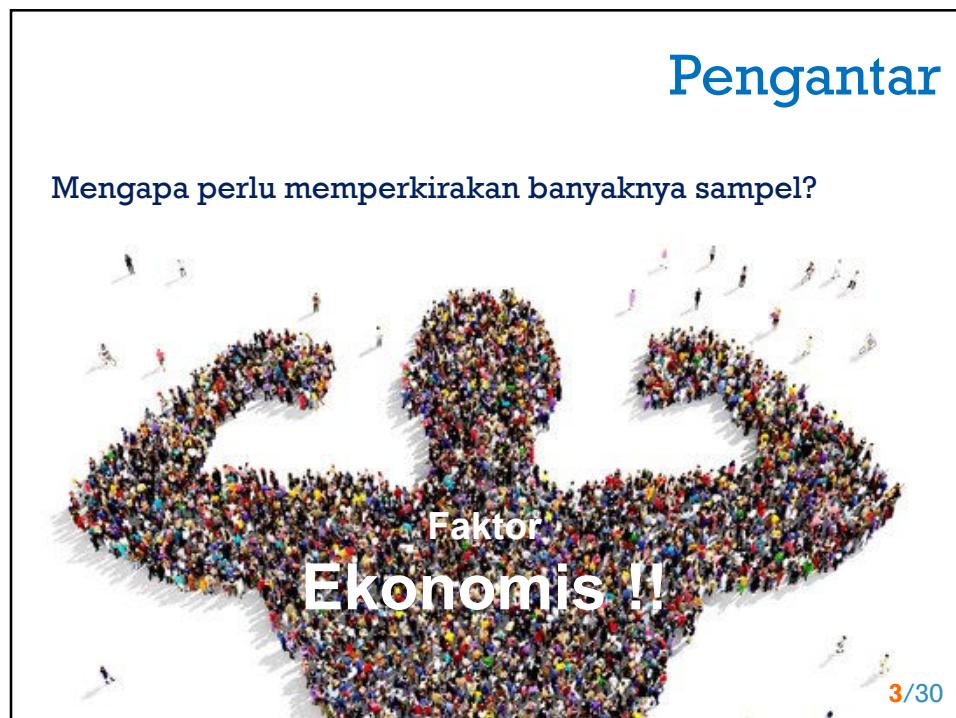




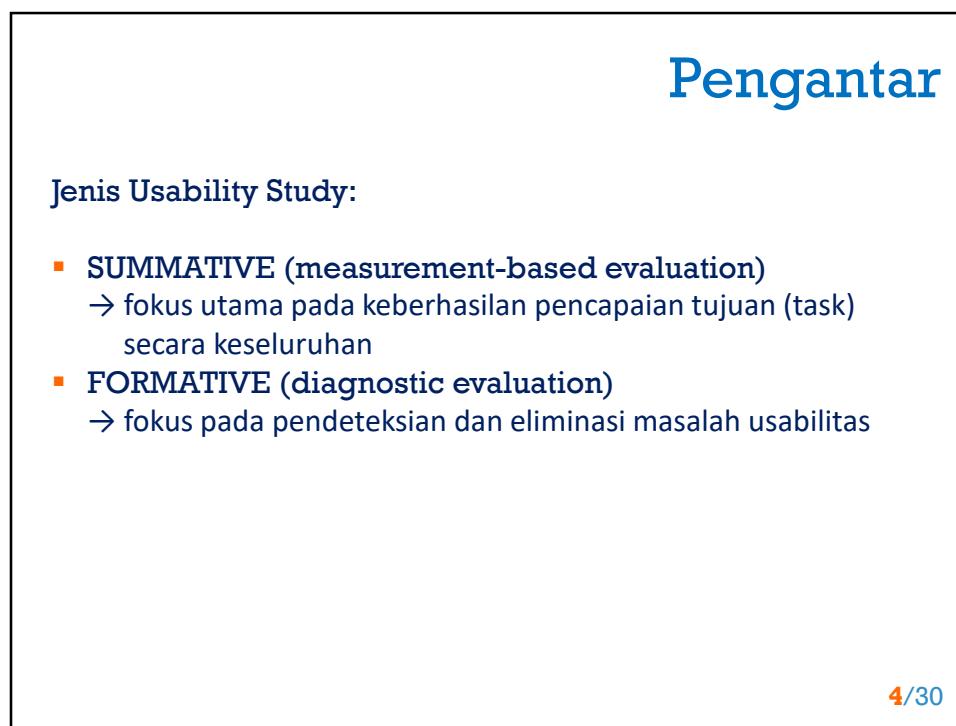
1



2



3



4

# S ummative Sample Size

The slide features four panels arranged in a 2x2 grid. The top-left panel shows a person thinking with the text 'I wonder ...'. The top-right panel shows a map with a thought bubble asking 'How long does it usually take me to get to work?' and is labeled 'Estimate Value'. The bottom-left panel shows a map with a thought bubble asking 'Does it usually take less than 15 minutes?' and is labeled 'Compare with Goal'. The bottom-right panel shows a map with a thought bubble asking 'Would it be faster if I took the interstate?' and is labeled 'Compare with Alternative'.

5/30

5

# S ummative Sample Size

## ESTIMATING VALUES

- True score theory : untuk setiap nilai ( $x$ ) yang diobservasi, memiliki dua komponen, *true score* ( $t$ ) dan *error* ( $e$ )
$$x_i = t + ei$$
- Central Limit Theorem, semakin banyak jumlah sampel yang digunakan, maka rata-ratanya akan semakin mendekati *true value* (akurasi meningkat)

180 175 178 178.5 177  
 $\bar{x}_i$  177.7  $t$  178  $\bar{e}_i$ -0.3

6/30

6

# S

## summative Sample Size

### ESTIMATING VALUES

- 

$$n = \frac{t^2 s^2}{d^2}$$

n = sample size

s<sup>2</sup> = variance

d = critical difference (perbedaan terkecil antara nilai yg diperoleh dg true value yg dapat dideteksi)

t = tingkat kepercayaan yg diharapkan  
(tergantung df)

- Untuk menentukan d tidak ada formula/rumus khusus
  - berdasarkan pengalaman
  - menggunakan pendekatan **what-if**

bagaimana jika error yang terjadi sebesar 1% dari true value? 5%? 10%?



7/30

7

# S

## summative Sample Size

### ESTIMATING VALUES

- Gunakan iterasi

1. Mulai dengan menghitung **z-score** untuk tingkat kepercayaan yang diinginkan
2. Hitung  $n_i = (z^2 s^2)/d^2$ , gunakan pembulatan ke atas
3. Hitung  $n_{i+1}$  dengan mengganti z-score menggunakan **t-score** untuk sample size =  $n_i$ , gunakan pembulatan ke atas
4. Ulang langkah ke 2 hingga di dapat nilai n yang sama dari dua iterasi atau didapatkan nilai yang tidak berubah dari dua iterasi  $n_i \Leftrightarrow n_{i+1}$   
(diambil rata-ratanya)



8/30

8

**S****ummative Sample Size****ESTIMATING VALUES**

**CONTOH:**

Jojo Wacana mengukur lamanya waktu tempuh ke kantor selama seminggu (Senin-Jumat), dan diperoleh waktu berkendaraan adalah 12, 14, 12, 20 dan 16 menit.

Selama ini Jojo merasa, waktu yang dibutuhkan untuk pergi ke kantor adalah 15 menit. Ia memutuskan untuk melakukan pengujian dengan *critical difference* sebesar 10% ( $\pm 1.5$  menit) dengan Tingkat *confidence level* sebesar 95%



9

**S****ummative Sample Size****ESTIMATING VALUES**

**JAWAB:**

1. variance ( $S^2$ ) = 11.2

z-score dengan 95% confidence = 1.96

$$\rightarrow \alpha = 0.05 \rightarrow z : 0.975$$



10

**S****ummative Sample Size****ESTIMATING VALUES****JAWAB:**

$$1. \text{ variance } (S^2) = 11.2$$

z-score dengan 95% confidence = 1.96

$$\rightarrow \alpha = 0.05 \rightarrow z : 0.975$$

$$n = (1.96^2 \times 11.2) / 1.5^2 = 19.1, \text{ dibulatkan } n = 20$$



11

**S****ummative Sample Size****ESTIMATING VALUES****JAWAB:**

$$3. t\text{-score dengan } n = 22, (\text{df}=22-1=21)$$

$$\rightarrow t \text{ (two-tailed)} = 0.05 \rightarrow t(21) = 2.080$$

$$n = (2.080^2 \times 11.2) / 1.5^2 = 21.5, \text{ dibulatkan } n = 22$$

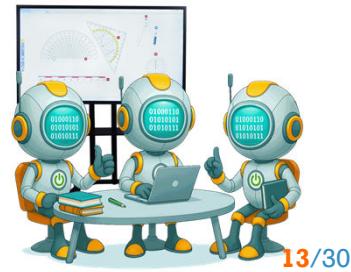


12



Tentukan berapa sampel yang dibutuhkan, jika diketahui:

- *Recognition variability (variance)* dari percobaan sebelumnya adalah 5.5 ( $s = 2.345$ )
- *Critical difference (d) = 1.5%*
- *Confidence level* yang diharapkan = 90%



13



Seandainya pemangku kepentingan kurang puas dengan kriteria yang ditentukan pada contoh sebelum tersebut, dan menginginkan tingkat kepercayaan yang lebih tinggi:

- *Recognition variability (variance)* dari percobaan sebelumnya adalah 5.5 ( $s = 2.345$ )
- *Critical difference (d) = 0.5%*
- *Confidence level* yang diharapkan = 99%



14

# Summative Sample Size

## NO ESTIMATE OF VARIABILITY

- Bagaimana jika kita tidak mengetahui variabel perkiraan (*no estimate of variability*) ?  
→ gunakan *effect size (e)*

$e = d/s$       Cohen (1988)  
 $d = e (s)$       Gunakan 0.2 / 0.5 / 0.8 untuk  
                         efek yang kecil/sedang/besar

- $n = \frac{t^2 s^2}{d^2}$        $n = \frac{t^2 s^2}{(es)^2} = \frac{t^2 s^2}{e^2 s^2} = \frac{t^2}{e^2}$

15/30

15

# Summative Sample Size

## NO ESTIMATE OF VARIABILITY

**CONTOH:**  
 Tentukan berapa sampel yang dibutuhkan, jika:

- Tidak ada data mengenai *recognition variability (variance)* dari percobaan sebelumnya
- Target *critical difference (e) = 0.33 detik*
- Confidence level* yang diharapkan = 80%



16/30

16

**S****ummative Sample Size****NO ESTIMATE OF VARIABILITY****JAWAB:****1. z-score = 1.28**

$$n = 1.28^2 / 0.33^2 = 1.64 / 0.11 = 14.9, \text{ dibulatkan } n = \textcolor{red}{15}$$

**2. t-score dengan n = 15, (df=15-1=14)**

$$\rightarrow t \text{ (two-tailed)} = 0.20 \rightarrow t(14) = 1.345$$

$$n = 1.345^2 / 0.33^2 = 16.5, \text{ dibulatkan } n = \textcolor{red}{17}$$



17

**S****ummative Sample Size****NO ESTIMATE OF VARIABILITY****JAWAB:****3. t-score dengan n = 17, (df=17-1=16)**

$$\rightarrow t \text{ (two-tailed)} = 0.20 \rightarrow t(16) = 1.337$$

$$n = 1.337^2 / 0.33^2 = 16.2, \text{ dibulatkan } n = \textcolor{red}{17}$$



18

# S

## ummative Sample Size

### COMPARING VALUES (BENCHMARK)

**CONTOH:** Product requirement score mewajibkan hasil SUS score setidaknya 75. Dalam evaluasi awal, diperoleh SUS score 65. Setelah melakukan beberapa perbaikan, akan dilakukan evaluasi kembali.

- Variability dari percobaan sebelumnya : 5 ( $s=2.234$ )
- Critical difference ( $d$ ) = 1 point (SUS score  $\geq 76$ )
- Tingkat kepercayaan yang diharapkan 90%

**JAWAB:**

$$1. \text{ variance } (S^2) = 5$$

$$\text{z-score dengan 95\% confidence} = 1.645$$

$$\rightarrow \alpha = 0.05 \rightarrow z : 0.95$$

$$n = (1.645^2 \times 5) / 1^2 = 13.5, \text{ dibulatkan } n = \textcolor{red}{14}$$



19

# S

## ummative Sample Size

### COMPARING VALUES (BENCHMARK)

**JAWAB:**

$$2. t\text{-score dengan } n = 14, (\text{df}=14-1=13)$$

$$\rightarrow t \text{ (one-tailed)} = 0.05 \rightarrow t(13) = 1.771$$

$$n = (1.771^2 \times 5) / 1^2 = 15.7, \text{ dibulatkan } n = \textcolor{red}{16}$$

$$3. t\text{-score dengan } n = 16, (\text{df}=16-1=15)$$

$$\rightarrow t \text{ (one-tailed)} = 0.05 \rightarrow t(15) = 1.753$$

$$n = (1.753^2 \times 5) / 1^2 = 15.4, \text{ dibulatkan } n = \textcolor{red}{16}$$



20



## Summative Sample Size

### COMPARISON OF AN ALTERNATIVES

#### Within-subjects Comparison of an Alternative

- Gunakan paired *t*-test (*difference scores t-test*)
- *two-tailed*

CONTOH: Anda ingin membandingkan hasil evaluasi produk anda dengan produk saingan yang ada saat ini.

- Variability dari percobaan sebelumnya : 10 ( $s=3.162$ )
- Critical difference ( $d$ ) = 2.5%
- Tingkat kepercayaan yang diharapkan 99%

21/30

21



## Summative Sample Size

### COMPARISON OF AN ALTERNATIVES

#### Within-subjects Comparison of an Alternative

	Initial	1	2	3	4
$t$	2.576	3.169	2.921	3.012	2.977
$t^2$	6.64	10.04	8.53	9.07	8.86
$s^2$	10	10	10	10	10
$d$	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
$d^2$	6.25	6.25	6.25	6.25	6.25
$df$	10	16	13	14	14
Unrounded	10.6	16.1	13.6	14.5	14.2
Rounded up	11	17	14	15	15

22/30

22

# S

## ummative Sample Size

### COMPARISON OF AN ALTERNATIVES

#### Between-subjects Comparison of an Alternative

- Lebih kompleks , contoh jumlah sampel tiap kelompok bisa berbeda
- *two-tailed*
- Gunakan asumsi kedua kelompok memiliki *performance variability* yang sama → peserta dari populasi yang sama dan mendapatkan *random assignment* suatu kondisi
- 

$$n = \frac{2z^2 s^2}{d^2}$$

23/30

23

# S

## ummative Sample Size

### COMPARISON OF AN ALTERNATIVES

#### Between-subjects Comparison of an Alternative

	Initial	1	2	3
<i>t</i>	2.576	2.831	2.787	2.797
<i>t</i> <sup>2</sup>	6.64	8.02	7.77	7.82
<i>s</i> <sup>2</sup>	10	10	10	10
<i>d</i>	2.5	2.5	2.5	2.5
<i>d</i> <sup>2</sup>	6.25	6.25	6.25	6.25
<i>df</i>	21	25	24	25
Unrounded	21.2	25.7	24.9	25
Rounded up	22	26	25	26

Dibutuhkan 26 responden untuk setiap group  
 → dibutuhkan 52 responden

24/30

24

# F

## ormative Sample Size

$$P(x \geq 1) = 1 - (1-p)^n$$

$p$  = probabilitas suatu event

$n$  = banyaknya kesempatan event terjadi

$P(x \geq 1)$  = probabilitas suatu event terjadi minimal sekali dalam  $n$  kesempatan



CONTOH :

Kemungkinan keluar gambar dalam pelemparan mata uang ( $p = 0.5$ ). Jika uang dilempar 5 kali, berapa kali kemungkinan minimal keluar sekali gambar?

$$P(x \geq 1) = 1 - (1-0.5)^5 = 0.969$$

25/30

25

# F

## ormative Sample Size

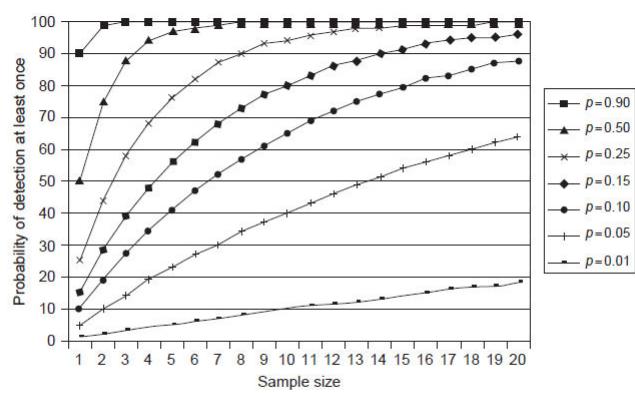


FIGURE 7.1

Probability of discovery as a function of  $n$  and  $p$ .

26/30

26

# F ormative Sample Size

Menentukan persamaan estimasi jumlah sampel dari  $1-(1-p)^n$

$$(1-p)^n = 1 - P(x \geq 1)$$

$$n(\ln(1-p)) = \ln(1 - P(x \geq 1))$$

$$n = \frac{\ln(1 - P(x \geq 1))}{\ln(1-p)}$$

27/30

27

# F ormative Sample Size

**CONTOH:** Akan diselenggarakan formative study, dengan 80% kemungkinan dapat menemukan setidaknya satu kesalahan, dengan probabilitas kejadian sebesar 15%

$$n = \frac{\ln(1 - 0.8)}{\ln(1 - 0.15)}$$

→ 80% kemungkinan menemukan setidaknya sebuah error  
→ 15% probabilitas terjadi error

$$n = \frac{\ln(0.2)}{\ln(0.85)}$$

$$n = 9.9$$

28/30

28

## F ormative Sample Size

$p$	$P(x \geq 1) = 0.5$	$P(x \geq 1) = 0.75$	$P(x \geq 1) = 0.85$	$P(x \geq 1) = 0.9$	$P(x \geq 1) = 0.95$	$P(x \geq 1) = 0.99$
0.01	69 (168)	138 (269)	189 (337)	230 (388)	299 (473)	459 (662)
0.05	14 (34)	28 (53)	37 (67)	45 (77)	59 (93)	90 (130)
0.1	7 (17)	14 (27)	19 (33)	22 (38)	29 (46)	44 (64)
0.15	5 (11)	9 (18)	12 (22)	15 (25)	19 (30)	29 (42)
0.25	3 (7)	5 (10)	7 (13)	9 (15)	11 (18)	17 (24)
0.5	1 (3)	2 (5)	3 (6)	4 (7)	5 (8)	7 (11)
0.9	1 (2)	1 (2)	1 (3)	1 (3)	2 (3)	2 (4)

Note: The first number in each cell is the sample size required to detect the event of interest at least once; numbers in parentheses are the sample sizes required to observe the event of interest at least twice.

29/30

29



30