



# Statistika Inferensia Dasar

---

Pertemuan 1 & 2



# Materi Kuliah

1. Uji Hipotesis
2. Uji beda rata-rata satu sampel dan dua sampel berpasangan
3. Uji beda rata-rata dua sampel independent (Uji Z, Uji T)
4. Annova one way dan two way
5. Korelasi Linear
6. Regresi Linear sederhana dan berganda (majemuk)
7. Regresi Logistik

# Capaian Pembelajaran

---

M1 Mampu memahami dan menerapkan Uji hipotesis dan normalitas baik satu sampel, dua sampel berpasangan, maupun dua sampel Independen (Uji Z, Uji T),

M2 Mampu menggunakan Anova one way dan two way dengan interaksi dan Analisa hasil

M3 Mampu memahami dan menerapkan korelasi pearson dan Speaman Rho dan Kendall Tau pada korelasi linear

M4 Mampu memahami dan menjelaskan hubungan antara variable bebas dan variable terikat dan memberikan Analisa hasil hubungan tersebut pada regresi linear dan regresi logistik

# Penilaian

No.	Elemen	Bobot (%)
1	CP-MK1	20
2	CP-MK2	15
3	CP-MK3	15
4	CP-MK4	15
5	Ujian Tengah Semester	15
6	Ujian Akhir Semester	20

# Pengujian Hipotesis

# Pendahuluan

- Secara etimologis, hipotesis berasal dari dua kata hypo yang berarti “kurang dari” dan thesis yang berarti pendapat.
- Hipotesis merupakan suatu pendapat atau kesimpulan yang belum final, yang harus diuji kebenarannya

- Penelitian kuantitatif pasti membutuhkan hipotesa penelitian. Sedangkan penelitian kualitatif belum tentu mempunyai hipotesa penelitian.
- Kalaupun ada, dalam penelitian kualitatif, hipotesa yang dibuat adalah hipotesa tentative atau disebut juga dengan hipotesa kira-kira.

# Hipotesis

- ❑ Dalam suatu penelitian, seorang peneliti dihadapkan pada suatu masalah yang ingin diselesaikan.
- ❑ Masalah tersebut muncul dari suatu pernyataan yang merupakan dugaan dengan kemungkinan benar atau salah sehingga perlu dilakukan pembuktian lebih lanjut.
- ❑ Pernyataan atau dugaan tersebut dinamakan hipotesis yang digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan.
- ❑ **Hipotesis Penelitian** adalah jawaban sementara terhadap pertanyaan-pertanyaan penelitian
- ❑ **Hipotesis statistik** merupakan suatu pernyataan atau dugaan yang mungkin benar atau salah tentang parameter dari satu atau lebih populasi yang dapat diuji secara empiris.



# Contoh

Contoh hipotesis penelitian yang dapat diuji secara empiris diantaranya :

1. Apakah ada hubungan antara pendidikan pemilih dengan calon presiden yang dipilih?
2. Apakah aturan lalu lintas yang baru diterapkan di suatu ruas jalan dapat mengurangi kemacetan yang biasa terjadi di ruas jalan tersebut?
3. Apakah bibit unggul padi varietas baru telah dapat meningkatkan produksi padi per hektar?

# Pentingnya Hipotesis

- a. Hipotesis yang mempunyai dasar yang kuat menunjukkan bahwa peneliti telah mempunyai cukup pengetahuan untuk melakukan penelitian pada bidang tersebut.
- b. Hipotesis memberikan arah pada pengumpulan dan penafsiran data.
- c. Hipotesis merupakan petunjuk tentang prosedur apa saja yang harus diikuti dan jenis data apa saja yang harus dikumpulkan.
- d. Hipotesis memberikan kerangka untuk melaporkan kesimpulan penelitian.

# Karakteristik Hipotesis Penelitian

- a. Hipotesis harus menyatakan pertautan antara dua variabel atau lebih (dalam satu rumusan hipotesis minimal terdapat dua variabel).
- b. Hipotesis hendaknya dinyatakan secara deklaratif (kalimat pernyataan).
- c. Hipotesis hendaknya dirumuskan dengan jelas.
- d. Hipotesis harus dapat diuji kebenarannya.

# Hipotesis Null ( $H_0$ )

- Hipotesis yang menyatakan **tidak ada perbedaan** sesuatu kejadian antara kedua kelompok. Atau hipotesis yang menyatakan tidak ada hubungan antara variabel satu dengan variabel yang lain.
- Contoh:
  1. Tidak ada perbedaan berat badan bayi antara mereka yang dilahirkan dari ibu yang merokok dengan mereka yang dilahirkan dari ibu yang tidak merokok.
  2. Tidak ada hubungan merokok dengan berat badan bayi.

# Hipotesis Alternatif ( $H_1$ )

- Hipotesis yang menyatakan **ada perbedaan** sesuatu kejadian antara kedua kelompok. Atau hipotesis yang menyatakan tidak ada hubungan antara variabel satu dengan variabel yang lain.
- Contoh:
  1. Ada perbedaan berat badan bayi antara mereka yang dilahirkan dari ibu yang merokok dengan mereka yang dilahirkan dari ibu yang tidak merokok.
  2. Ada hubungan merokok dengan berat badan bayi.

# Contoh

- Suatu obat baru lebih baik dari obat yang selama ini digunakan jika persentase orang yang sembuh setelah meminum obat baru ini lebih dari 60%.
- **Rumusan Hipotesisnya:**

$H_0$  :  $p = 0,6$  (obat baru tidak lebih baik)

$H_1$  :  $p > 0,6$  (obat baru lebih baik)

# Tingkat Signifikansi

- Tingkat Signifikansi adalah standard statistic yang digunakan untuk menolak  $H_0$
- Jika ditentukan suatu nilai signifikansi  $\alpha$  maka akan ditolak jika hasil perhitungan dari sampel sedemikian berbeda dengan nilai dugaan awal yang dihipotesiskan.

- Penolakan suatu hipotesis terjadi karena **Tidak Cukup Bukti** untuk **Menerima** hipotesis tersebut dan **Bukan** karena **Hipotesis Salah**.
- **Penerimaan** suatu hipotesis terjadi karena **Tidak Cukup Bukti** untuk **Menolak** hipotesis tersebut dan **Bukan** karena **Hipotesis itu Benar**.



# Kesalahan Dalam Pengujian Hipotesis

Keputusan	Hipotesis $H_0$	
	$H_0$ Benar	$H_0$ Salah
Menerima $H_0$	Keputusan Benar ( $1 - \alpha$ )	Kesalahan Tipe II ( $\beta$ )
Menolak $H_0$	Kesalahan Tipe I ( $\alpha$ )	Keputusan Benar ( $1 - \beta$ )

# Keterangan

- a. Tingkat signifikansi ( $\alpha$ ) : peluang untuk melakukan kesalahan Tipe I
- b. Tingkat kepercayaan ( $1 - \alpha$ ) : peluang keyakinan dapat menolak  $H_0$
- c. Peluang kesalahan tipe II ( $\beta$ )
- d. Tingkat kekuatan uji ( $1 - \beta$ ) : peluang menolak  $H_0$  jika  $H_0$  salah.

# Bentuk Hipotesis

## 1. Hipotesis Deskriptif

Hipotesis deskriptif dapat diartikan sebagai dugaan atau jawaban sementara terhadap masalah deskriptif yang berhubungan dengan variabel tunggal.

### Contoh:

Akan diteliti apakah sebuah merk minuman soda mengandung alkohol.

**Rumusan masalah:** apakah benar sebuah merk minuman soda mengandung alkohol?

### Hipotesis penelitian:

$H_0$ : sebuah merk minuman soda mengandung alkohol.

$H_1$ : sebuah merk minuman soda tidak mengandung alkohol.

## 2. Hipotesis Komparatif

Hipotesis komparatif dapat diartikan sebagai dugaan atau jawaban sementara terhadap rumusan masalah yang mempertanyakan perbandingan (komparasi) antara dua variabel penelitian.

### **Contoh:**

Akan diteliti apakah ada perbedaan hasil belajar antara metode pembelajaran pedagogi dan metode pembelajaran konvensional pada siswa kelas 6 sekolah B.

**Rumusan masalah:** adakah perbedaan hasil belajar antara metode pembelajaran pedagogi dan metode pembelajaran konvensional pada siswa kelas 6 sekolah B?

### **Hipotesis:**

Ho: Tidak ada perbedaan hasil belajar antara metode pembelajaran pedagogi dan metode pembelajaran konvensional pada siswa kelas 6 sekolah B.

H1: Ada perbedaan hasil belajar antara metode pembelajaran pedagogi dan metode pembelajaran konvensional pada siswa kelas 6 sekolah B.

### **3. Hipotesis Asosiatif**

Hipotesis asosiatif dapat diartikan sebagai dugaan atau jawaban sementara terhadap rumusan masalah yang mempertanyakan hubungan antara dua variabel penelitian.

#### **Contoh:**

Akan diteliti apakah ada hubungan musim panen tembakau di desa A dengan jumlah penjualan toko B.

#### **Rumusan Masalah:**

Adakah hubungan musim panen tembakau di desa A dengan jumlah penjualan toko B?

#### **Hipotesis:**

Ho: Tidak ada hubungan musim panen tembakau di desa A dengan jumlah penjualan toko B.

H1: Ada hubungan musim panen tembakau di desa A dengan jumlah penjualan toko B.

#### **4. Hipotesis Kausal**

Hipotesis kausal dapat diartikan sebagai dugaan atau jawaban sementara terhadap rumusan masalah yang mempertanyakan pengaruh faktor prediktor terhadap variabel respon

##### **Contoh:**

Akan diteliti apakah KB Hormonal ada pengaruh terhadap kejadian kanker leher rahim.

##### **Rumusan Masalah:**

adakah pengaruh KB Hormonal terhadap kejadian kanker leher rahim?

##### **Hipotesis:**

Ho: Tidak ada pengaruh KB Hormonal terhadap kejadian kanker leher rahim.

H1: Ada pengaruh KB Hormonal terhadap kejadian kanker leher rahim.

# Tipe Hipotesis

## 1. Hipotesis Satu Arah/Sisi

- Jika hipotesis menunjukkan tanda  $>$  atau  $<$ .
- Hal ini menunjukkan bahwa peneliti menginginkan adanya perubahan satu arah.

### ➤ Contoh:

Perusahaan rokok menyatakan bahwa kadar nikotin rata-rata rokok yang diproduksi tidak melebihi 2,5 mg.

$$H_0 : \mu \leq 2,5$$

$$H_1 : \mu > 2,5$$

## 2. Hipotesis Dua Sisi

- Hipotesis alternatif menunjukkan tanda  $\neq$
- Hal ini berarti peneliti menginginkan adanya suatu perbedaan

➤ Contoh:

Sebuah pabrik sereal ingin mengetes unjuk kerja dari mesin pengisinya. Mesin dirancang untuk mengisi 12 ons setiap boksnya. Apakah rata-rata mesin pengisi tersebut dapat mengisi 12 ons setiap boksnya?

$$H_0 : \mu = 12$$

$$H_1 : \mu \neq 12$$



# Latihan

Latihan: tentukan hipotesis nol dan alternatifnya!

1. Rata-rata curah salju di Danau Toba selama bulan Februari 21,8 cm.
2. Banyaknya staf dosen di suatu PT yang menyumbang dalam suatu acara pengumpulan dana sosial tidak lebih dari 20%.
3. Secara rata-rata anak-anak di St. Louis, berangkat dari rumah ke sekolah menempuh jarak tidak lebih dari 6,2 km.
4. Di tahun mendatang, sekurang-kurangnya 70% dari mobil baru termasuk dalam kategori kompak dan subkompak.
5. Dalam pemilu mendatang, proporsi yang memilih calon lama adalah 0,58.
6. Di Restoran X, rata-rata steak yang dihidangkan sekurang-kurangnya 340 gram.

# Langkah Pengujian Hipotesis

1. Tentukan hipotesis

Misal:  $H_0 : \mu = c$ , lawan  $H_1 : \mu \neq c$  (uji dua sisi)

Atau:  $H_0 : \mu = c$ , lawan  $H_1 : \mu > c$  (uji satu sisi)

2. Tentukan tingkat signifikansi  $\alpha$

Biasanya kalau tidak diketahui, maka hal yang biasa digunakan adalah tingkat kesalahan  $\alpha$  sebesar 5%.

3. Statistik Uji
4. Daerah kritik,  $H_0$  diterima bila dan  $H_0$  ditolak bila.
5. Keputusan,  $H_0$  diterima atau ditolak
6. Kesimpulan

# *Review Materi Distribusi Normal*

# Distribusi Normal

Variabel random kontinu  $X$  dikatakan berdistribusi normal (distribusi Gauss) dengan rerata  $\mu$  dan variansi  $\sigma^2$ , jika variabel itu mempunyai fungsi probabilitas yang berbentuk:

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} e^{-\frac{1}{2\sigma^2}(x-\mu)^2} \quad ; \quad -\infty < x < \infty \quad (5.17)$$

$$\sigma^2 > 0 \quad \pi = 3.14 \quad \text{dan} \quad e = 2.718$$

# Kurva Normal

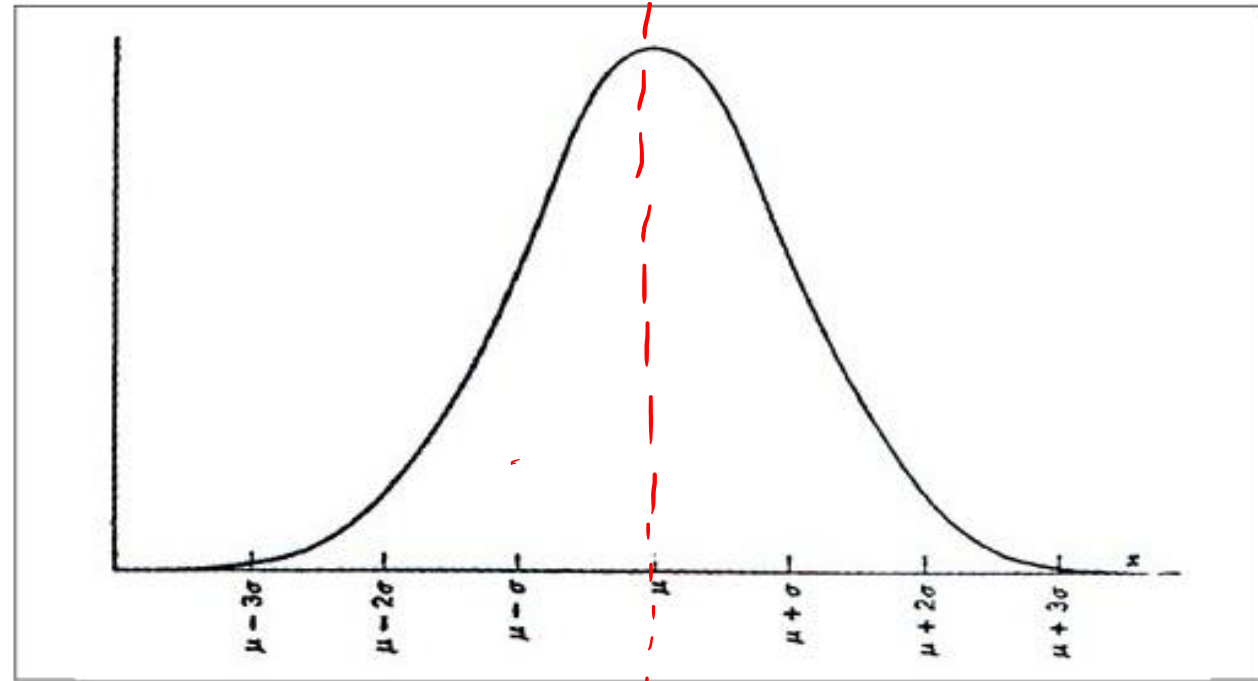


Diagram 5.8. Kurva normal  $X$  dengan rerata  $\mu$  dan variansi  $\sigma^2$

## Sifat-sifat kurva normal:

1. Nilai modus, yaitu nilai sumbu  $X$  dengan kurvanya maksimum terletak pada  $x = \mu$ .
2. Kurva normal simetris terhadap sumbu vertikal melalui  $\mu$ .
3. Kurva normal mempunyai titik belok pada  $x = \mu \pm \sigma$
4. Kurva normal memotong sumbu horizontal secara asimtotis.
5. Luas area di antara kurva normal dan sumbu horizontal sama dengan 1 (secara singkat dikatakan, luas kurva normal sama dengan 1).

# Menghitung $P(a \leq x \leq b)$

Luas area kurva normal merupakan nilai probabilitas untuk memperoleh seluruh nilai-nilai  $x$  yang berada dalam area tersebut. Atas dasar persamaan :

$$\int_{-\infty}^{\infty} f(x) dx = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} \int_{-\infty}^{\infty} e^{\frac{1}{2\sigma^2}(x-\mu)^2} dx = 1$$

maka luas area kurva normal antara  $x = a$  dan  $x = b$  (= probabilitas bahwa nilai  $x$  terletak antara  $a$  dan  $b$ ) dapat dihitung sebagai:

$$\boxed{P[a \leq x \leq b] = \int_a^b f(x) dx} \quad (5.18)$$

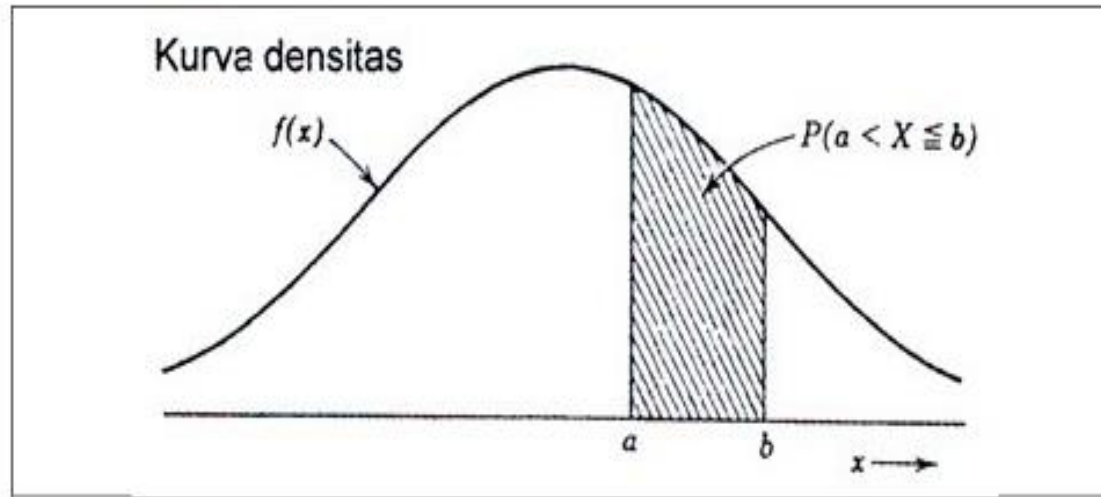


Diagram 5.9. Luas area kurva normal antara  $x = a$  dan  $x = b$

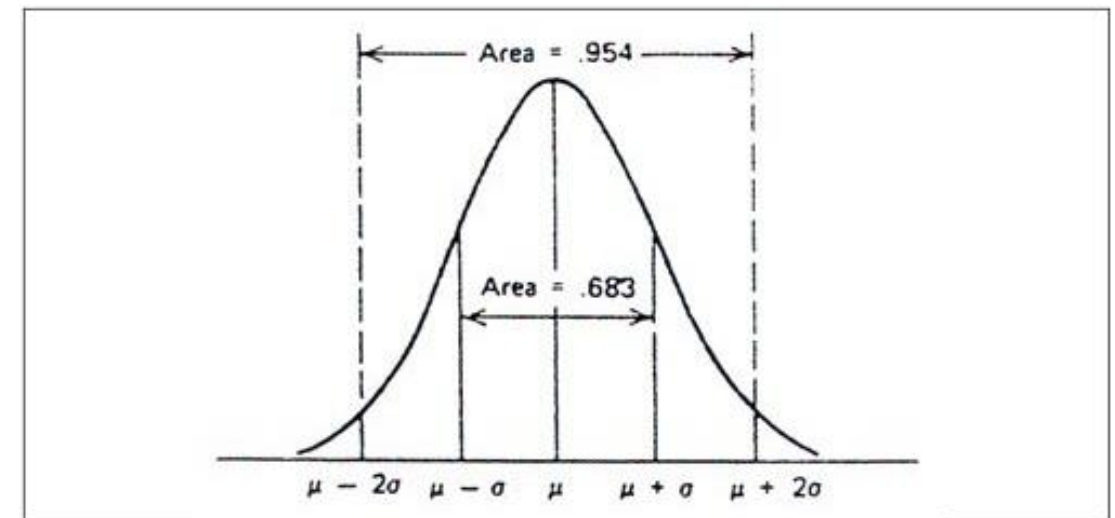


Diagram 5.10. Beberapa luas area pada kurva normal  $X$

Beberapa luas area pada kurva normal  $X$  (lihat diagram 5.10):

- $P [\mu - \sigma \leq X \leq \mu + \sigma] \approx 68\%$  )
- $P [\mu - 2\sigma \leq X \leq \mu + 2\sigma] \approx 95\%$  ) (5.19)
- $P [\mu - 3\sigma \leq X \leq \mu + 3\sigma] \approx 99\%$  )

# Distribusi Normal Standar

Kurva normal dapat berbeda-beda, tergantung pada nilai parameternya  $\mu$  dan  $\sigma$  (lihat diagram 5.11.a dan 5.11.b). Untuk penyusunan tabel probabilitasnya serta menyederhanakan penggunaannya, diperlukan standarisasi bagi kurva normal, yang menghasilkan kurva normal standar.

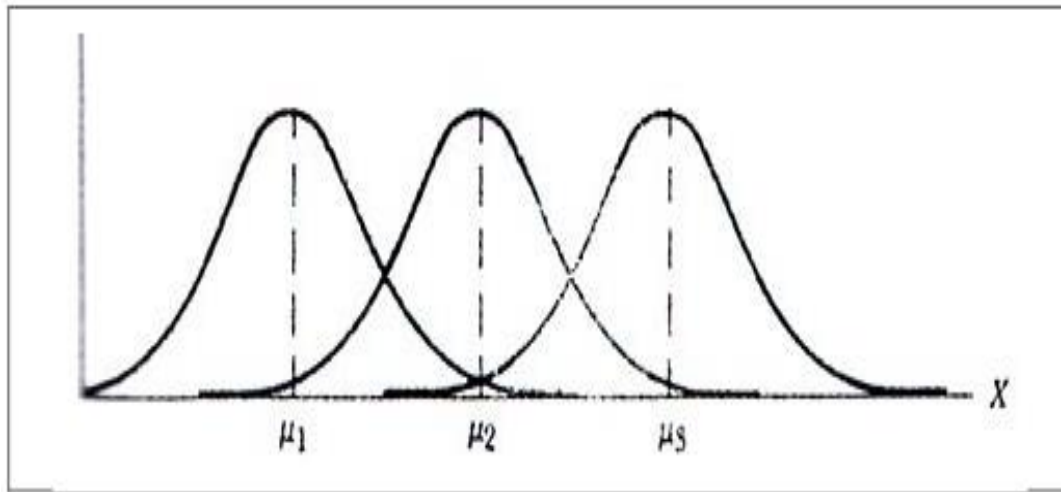


Diagram 5.11.a. Kurva normal dengan variansi yang sama, namun rerata berbeda:  $\mu_1 < \mu_2 < \mu_3$

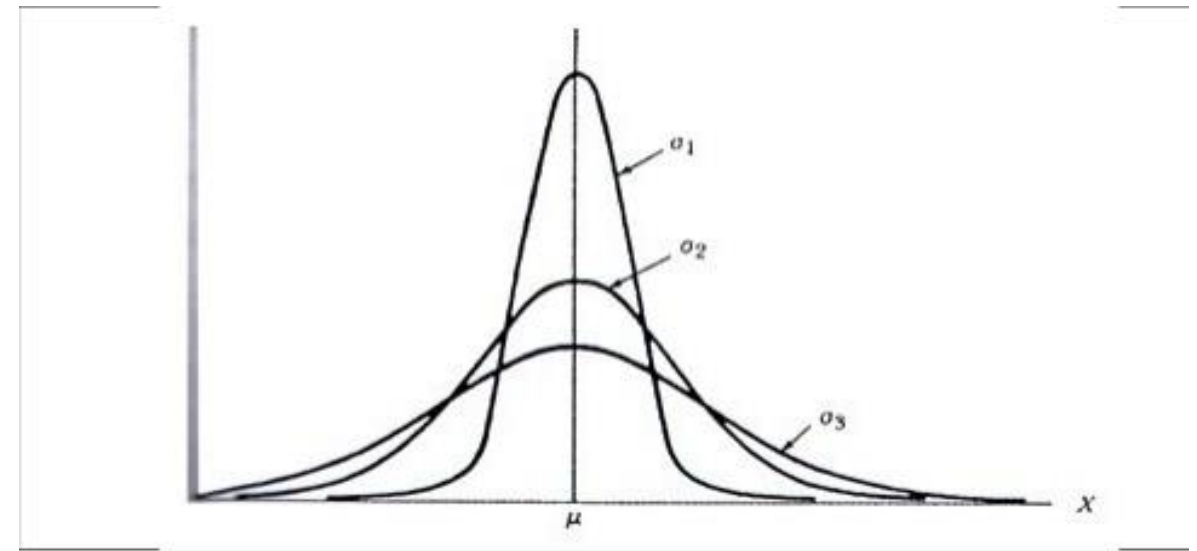
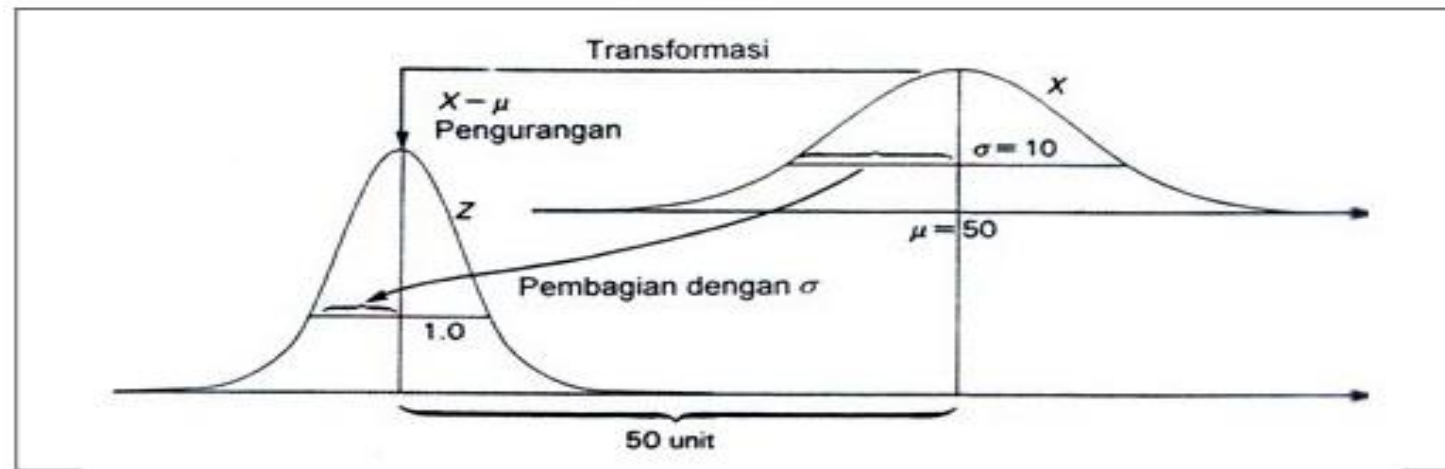


Diagram 5.11.b. Kurva normal dengan rerata yang sama, namun variansi berbeda:  $\sigma_1 < \sigma_2 < \sigma_3$



Misalkan variabel random kontinu  $X$  berdistribusi normal dengan rerata  $\mu$  dan variansi  $\sigma^2$ . Maka transformasi  $Z = (X - \mu)/\sigma$  dikatakan berdistribusi  $Z$  (berdistribusi normal standar) dengan rerata 0 dan variansi 1 (lihat contoh pada diagram 5.12).

$$f(z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}z^2} \quad ; \quad -\infty < x < \infty \quad (5.20)$$



**Diagram 5.12.** Transformasi variabel random normal  $X$  dengan  $\mu = 50$  dan  $\sigma^2$  menjadi variabel random normal standar  $Z$

Beberapa luas area pada kurve normal standar  $Z$  (lihat diagram 5.13):

- $P [-1 \leq Z \leq +1] \approx 68\%$  )
- $P [-2 \leq Z \leq +2] \approx 95\%$  ) (5.21)
- $P [-3 \leq Z \leq +3] \approx 99\%$  )

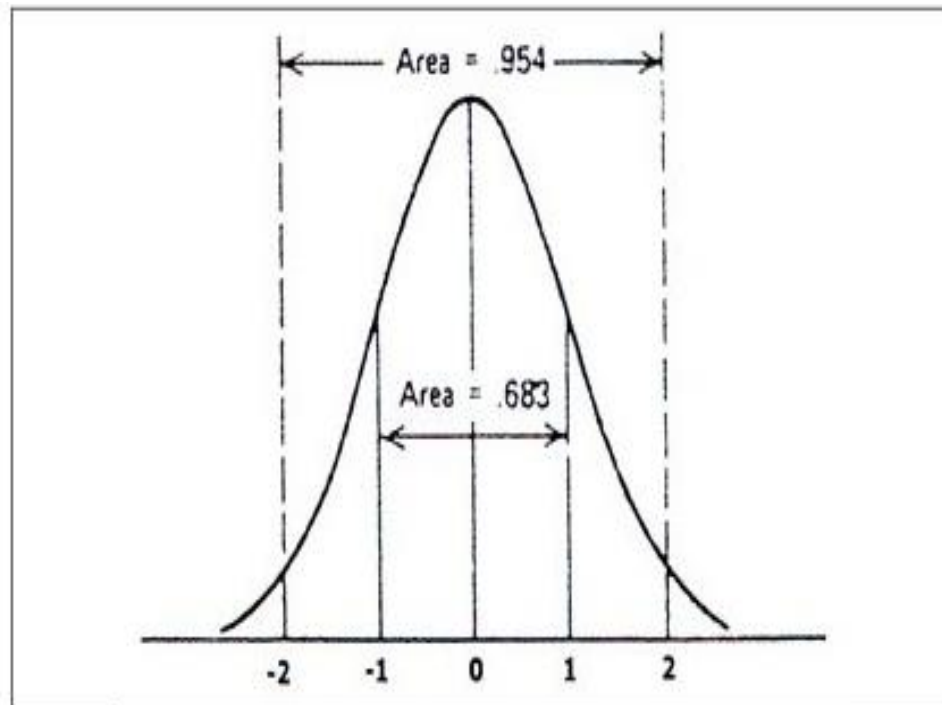
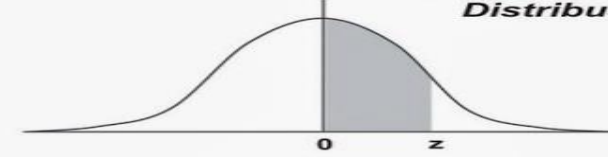


Diagram 5.13. Beberapa luas area pada kurve normal standar  $Z$

Luas area pada kurva distribusi  $Z$  dapat dilihat pada tabel  $Z$ . Penyajian tabel  $Z$  dapat dilakukan dalam berbagai bentuk. Dalam salah satu bentuk penyajian, yang cuplikannya disajikan pada tabel 5.10 di bawah ini, luas area (*table area*, TA) yang dimaksud adalah luas area dari  $Z = 0$  sampai dengan nilai  $z$  tertentu, yaitu  $P (0 \leq Z \leq z)$ .

**Kumulatif sebaran frekuensi normal  
(Area di bawah kurva normal baku dari 0 sampai z)**



Z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.0000	0.0040	0.0080	0.0120	0.0160	0.0199	0.0239	0.0279	0.0319	0.0359
0.1	0.0398	0.0438	0.0478	0.0517	0.0557	0.0596	0.0636	0.0675	0.0714	0.0753
0.2	0.0793	0.0832	0.0871	0.0910	0.0948	0.0987	0.1026	0.1064	0.1103	0.1141
0.3	0.1179	0.1217	0.1255	0.1293	0.1331	0.1368	0.1406	0.1443	0.1480	0.1517
0.4	0.1554	0.1591	0.1628	0.1664	0.1700	0.1736	0.1772	0.1808	0.1844	0.1879
0.5	0.1915	0.1950	0.1985	0.2019	0.2054	0.2088	0.2123	0.2157	0.2190	0.2224
0.6	0.2257	0.2291	0.2324	0.2357	0.2389	0.2422	0.2454	0.2486	0.2517	0.2549
0.7	0.2580	0.2611	0.2642	0.2673	0.2704	0.2734	0.2764	0.2794	0.2823	0.2852
0.8	0.2881	0.2910	0.2939	0.2967	0.2995	0.3023	0.3051	0.3078	0.3106	0.3133
0.9	0.3159	0.3186	0.3212	0.3238	0.3264	0.3289	0.3315	0.3340	0.3365	0.3389
1.0	0.3413	0.3438	0.3461	0.3485	0.3508	0.3531	0.3554	0.3577	0.3599	0.3621
1.1	0.3643	0.3665	0.3686	0.3708	0.3729	0.3749	0.3770	0.3790	0.3810	0.3830
1.2	0.3849	0.3869	0.3888	0.3907	0.3925	0.3944	0.3962	0.3980	0.3997	0.4015
1.3	0.4032	0.4049	0.4066	0.4082	0.4099	0.4115	0.4131	0.4147	0.4162	0.4177
1.4	0.4192	0.4207	0.4222	0.4236	0.4251	0.4265	0.4279	0.4292	0.4306	0.4319
1.5	0.4332	0.4345	0.4357	0.4370	0.4382	0.4394	0.4406	0.4418	0.4429	0.4441
1.6	0.4452	0.4463	0.4474	0.4484	0.4495	0.4505	0.4515	0.4525	0.4535	0.4545
1.7	0.4554	0.4564	0.4573	0.4582	0.4591	0.4599	0.4608	0.4616	0.4625	0.4633
1.8	0.4641	0.4649	0.4656	0.4664	0.4671	0.4678	0.4686	0.4693	0.4699	0.4706
1.9	0.4713	0.4719	0.4726	0.4732	0.4738	0.4744	0.4750	0.4756	0.4761	0.4767
2.0	0.4772	0.4778	0.4783	0.4788	0.4793	0.4798	0.4803	0.4808	0.4812	0.4817
2.1	0.4821	0.4826	0.4830	0.4834	0.4838	0.4842	0.4846	0.4850	0.4854	0.4857
2.2	0.4861	0.4864	0.4868	0.4871	0.4875	0.4878	0.4881	0.4884	0.4887	0.4890
2.3	0.4893	0.4896	0.4898	0.4901	0.4904	0.4906	0.4909	0.4911	0.4913	0.4916
2.4	0.4918	0.4920	0.4922	0.4925	0.4927	0.4929	0.4931	0.4932	0.4934	0.4936
2.5	0.4938	0.4940	0.4941	0.4943	0.4945	0.4946	0.4948	0.4949	0.4951	0.4952
2.6	0.4953	0.4955	0.4956	0.4957	0.4959	0.4960	0.4961	0.4962	0.4963	0.4964
2.7	0.4965	0.4966	0.4967	0.4968	0.4969	0.4970	0.4971	0.4972	0.4973	0.4974
2.8	0.4974	0.4975	0.4976	0.4977	0.4977	0.4978	0.4979	0.4979	0.4980	0.4981
2.9	0.4981	0.4982	0.4982	0.4983	0.4984	0.4984	0.4985	0.4985	0.4986	0.4986
3.0	0.4987	0.4987	0.4987	0.4988	0.4988	0.4989	0.4989	0.4989	0.4990	0.4990
3.1	0.4990	0.4991	0.4991	0.4991	0.4992	0.4992	0.4992	0.4992	0.4993	0.4993
3.2	0.4993	0.4993	0.4994	0.4994	0.4994	0.4994	0.4994	0.4995	0.4995	0.4995
3.3	0.4995	0.4995	0.4995	0.4996	0.4996	0.4996	0.4996	0.4996	0.4996	0.4997
3.4	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4998
3.5	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998
3.6	0.4998	0.4998	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999
3.7	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999
3.8	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999
3.9	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000

Nilai-nilai yang tercantum dalam badan tabel menyatakan luas area [ $0 \leq Z \leq a$ ];  $a$  merupakan nilai pada tepi kiri dan sisi atas tabel. Karena distribusi  $Z$  memiliki standar deviasi sama dengan 1, maka satuan pengukuran pada sumbu horizontal adalah  $\sigma$ . Perhatikan contoh:

- $P [Z = b] = 0$   
(sifat yang berlaku untuk seluruh distribusi probabilitas kontinu)
- $P [0.00 \leq Z \leq 1.00] = P [0.00 < Z < 1.00]$   
 $= 0.3413$
- $P [-1.00 \leq Z \leq 0.00] = P [-1.00 < Z < 0.00]$   
 $= P [0.00 < Z < 1.00]$  (sifat simetris distribusi  $Z$ )  
 $= 0.3413$
- $P [|Z| < 1.00] = P [-1.00 < Z < 1.00]$   
 $= (2)(0.3413) = 0.6826$
- $P [0.00 < Z < 2.00] = 0.4722$
- $P [|Z| < 2.00] = (2)(0.4772) = 0.9544$
- $P [0.00 < Z < 3.00] = 0.4987$

- $P[|Z| < 3.00] = (2)(0.4987) = 0.9974$
- $P[0.00 < Z < 1.96] = 0.4750$
- $P[|Z| < 1.96] = (2)(0.4750) = 0.9500$   
Dapat dibalik: Jika  $A = 95\%$ , maka  $|Z| < 1.96$  (dengan syarat  $A$  simetris terhadap sumbu vertikal)
- $P[|Z| < 1.64] = (2)(0.4495) = 0.8990 \approx 0.9000$   
Dapat dibalik: Jika  $A = 99\%$ , maka  $|Z| < 1.64$  (dengan syarat  $A$  simetris terhadap sumbu vertikal)
- $P[1.00 < Z < 2.00] = P[0.00 < Z < 2.00] - P[0.00 < Z < 1.00]$   
 $= 0.4772 - 0.3413 = 0.1359$
- $P[-1.00 < Z < 2.00] = P[-1.00 < Z < 0.00] + P[0.00 < Z < 2.00]$   
 $= P[0.00 < Z < 1.00] + P[0.00 < Z < 2.00]$   
 $= 0.3413 + 0.4772 = 0.8185$

Untuk aplikasi tabel  $Z$  pada perhitungan bagi variabel random  $X$  yang berdistribusi normal, transformasikan terlebih dahulu nilai-nilai  $X$  menjadi nilai  $Z$ :

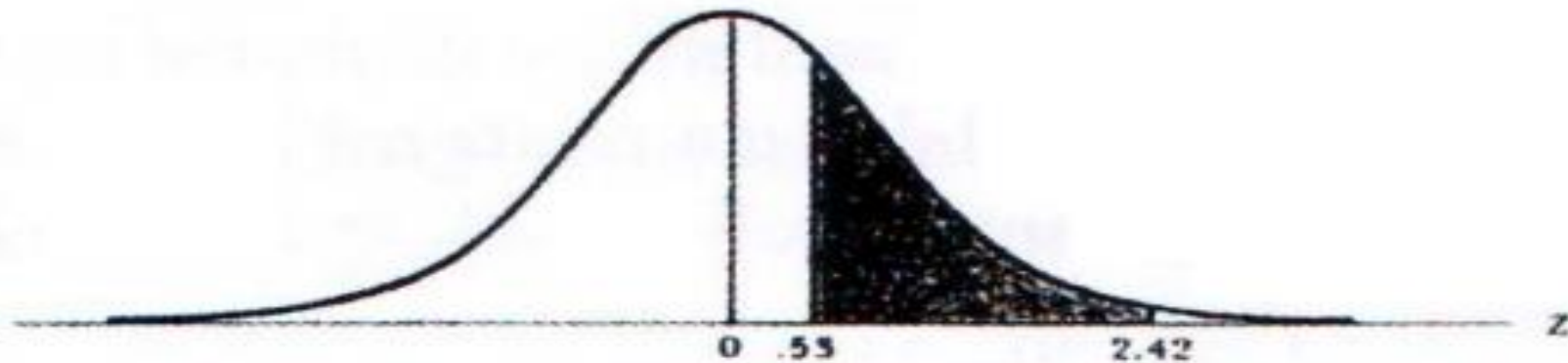
$$Z = \frac{X - \mu}{\sigma}$$

sebaliknya pada akhir perhitungan, nilai-nilai  $Z$  dapat ditransformasikan kembali ke nilai  $X$ :

$$X = \mu + Z \sigma$$

# Contoh

1.  $X$  berdistribusi normal dengan rerata  $\mu = 50$  dan standar deviasi  $\sigma = 15$ . Hitunglah luas area kurve normal antara  $X_1 = 58$  dan  $X_2 = 86.3$ .

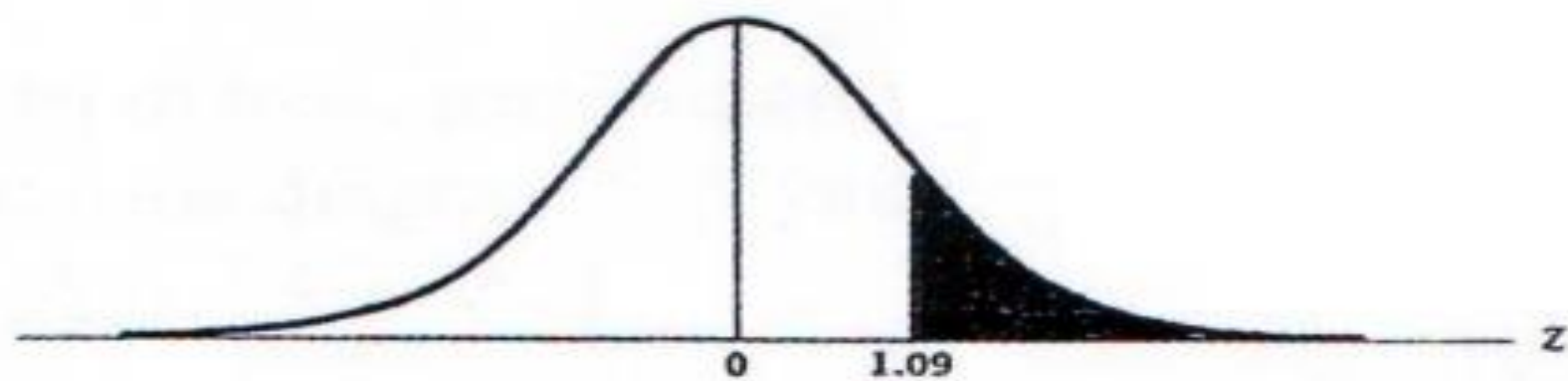


Luas area antara  $X_1 = 58$  dan  $X_2 = 86.3$  adalah sama dengan luas area antara  $Z_1 = 0.53$  dan  $Z_2 = 2.42$ , atau:

$$\begin{aligned} P(58 < X < 86.3) &= P(0.53 < Z < 2.42) \\ &= P(0 < Z < 2.42) - P(0 < Z < 0.53) \\ &= 0.4922 - 0.2019 = 0.2903 \end{aligned}$$

2.  $X$  berdistribusi normal rerata  $\mu = 60$  dan standar deviasi  $\sigma = 11$ . Hitunglah luas area kurve normal di sisi kanan  $X_1 = 72$ .

$$Z_1 = \frac{72 - 60}{11} = 1.09$$



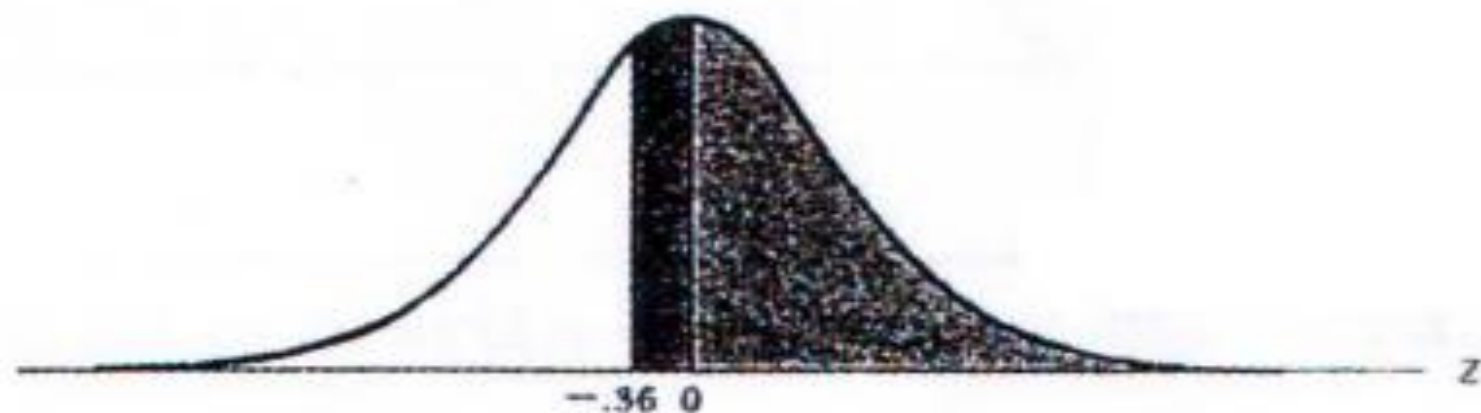
Luas area di sisi kanan  $X_1 = 72$  adalah sama dengan luas area di sisi kanan  $Z_1 = 1.09$  atau:

$$\begin{aligned} P(X > 72) &= P(Z > 1.09) \\ &= P(0 < Z < \infty) - P(0 < Z < 1.09) \\ &= 0.5000 - 0.3621 = 0.1379 \end{aligned}$$



3.  $X$  berdistribusi normal dengan rerata  $\mu = 75$  dan standar deviasi  $\sigma = 14$ . Hitunglah luas area kurve normal di sisi kanan  $X_1 = 70$ .

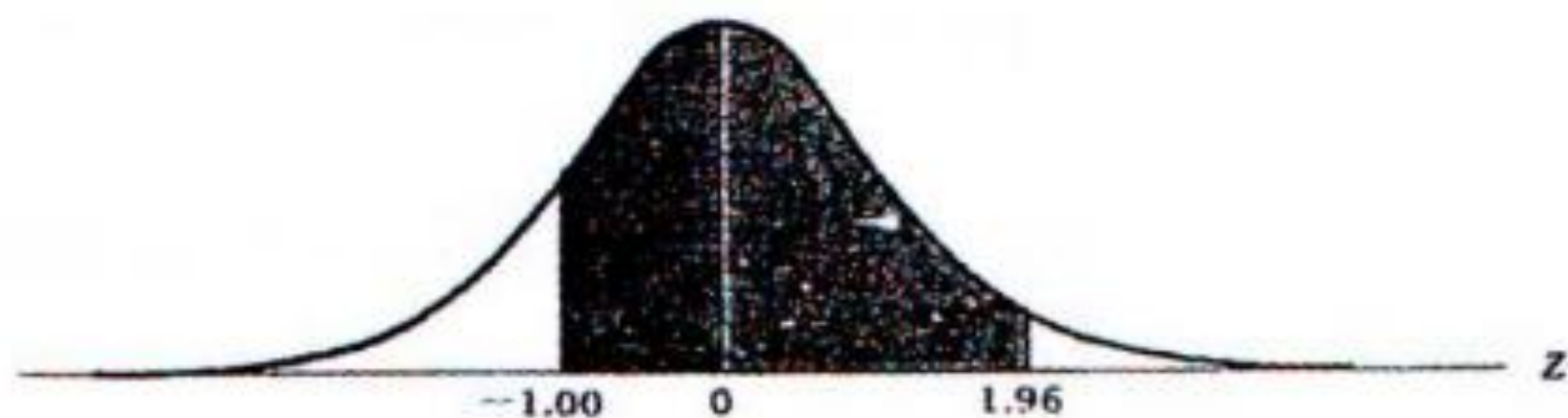
$$Z_1 = \frac{70 - 75}{14} = -0.36$$



Luas area di sisi kanan adalah sama dengan luas area di sisi kanan  $Z_1 = -0.36$ , atau:

$$\begin{aligned} P(X > 70) &= P(Z > -0.36) \\ &= P(-0.36 < Z < 0) + P(0 < Z < \infty) \\ &= 0.1406 + 0.5000 = 0.6406 \end{aligned}$$

4.  $X$  berdistribusi normal rerata  $\mu = 25$  dan standar deviasi  $\sigma = 5$ . Hitunglah luas area kurve normal di antara  $X_1 = 20$  dan  $X_2 = 34.8$ .



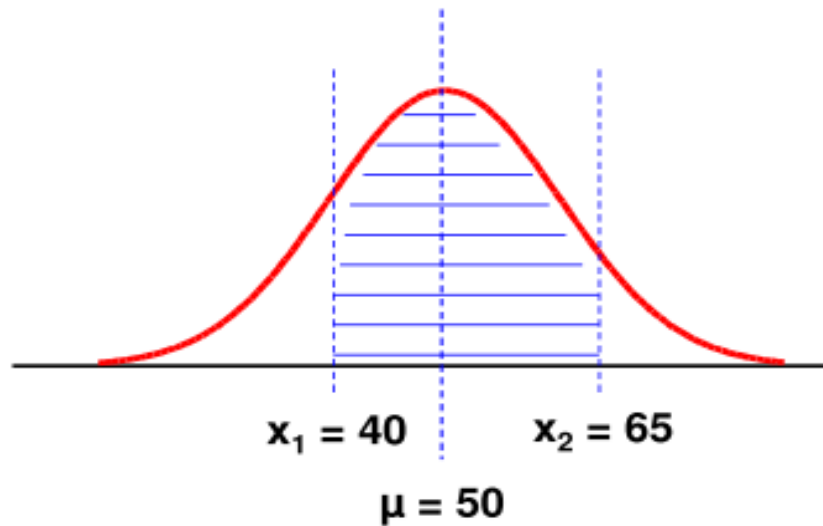
Luas area antara  $X_1 = 20$  dan  $X_2 = 34.8$  adalah sama dengan luas area antara  $Z_1 = -1.00$  dan  $Z_2 = 1.96$ , atau:

$$\begin{aligned} P(20 < X < 34.8) &= P(-1.00 < Z < 1.96) \\ &= P(-1.00 < Z < 0.00) + P(0.00 < Z < 1.96) \\ &= 0.3413 + 0.4750 = 0.8163 \end{aligned}$$

# Contoh

Misalnya seorang sarjana teknik mesin menyelidiki hasil panen padi untuk merancang sebuah mesin perontok padi. Dari 300 orang petani di suatu daerah diketahui hasil panen rata - rata sebesar 50 kwintal dengan deviasi standar sebesar 10 kwintal. Peneliti tersebut telah mengecek distribusi hasil panen dan dinyatakan memiliki distribusi normal. Tentukan probabilitas hasil panen berkisar antara 40 sampai 65 kwintal !

# Penyelesaian



$$z_1 = \frac{40 - 50}{10} = \frac{-10}{10} = -1 \quad \longrightarrow \quad \text{Menurut tabel luasnya} = 0,1587$$

$$z_2 = \frac{65 - 50}{10} = \frac{15}{10} = 1,5 \quad \longrightarrow \quad \text{Menurut tabel luasnya} = 0,9332$$

**MAKA, Luas kurva normal antara 40 – 65 =  $0,9332 - 0,1587 = 0,7745$**

# Contoh

Penjualan oli di sebuah toko diketahui mengikuti distribusi normal dengan rata-rata 15 kaleng dan simpangan baku 6 kaleng. Suatu hari pemilik toko ingin mengetahui berapa probabilitas terjualnya lebih dari 20 kaleng. Berapa  $P(X > 20)$ ?

Jawab :  $\mu = 15, \sigma = 6$  maka  $Z = \frac{20-15}{6} = \frac{5}{6} = 0,83$

$$P(X > 20) = P(Z > 0,83) = 0,5 - P(Z \leq 0,83) = 0,5 - 0,2967 = 0,2033$$

# Contoh

Usia hidup rata-rata elemen kering merek PQR adalah 300 jam dengan standar deviasi 35 jam. Dengan asumsi bahwa distribusi usia hidup elemen kering itu mendekati distribusi normal, hitunglah:

- a. Berapa persen elemen kering merek PQR yang usia hidupnya kurang daripada 225 jam?
- b. Berapa persen elemen kering merek PQR yang usia hidupnya kurangnya daripada 350 jam?

# Penyelesaian a

Misalkan variabel random normal  $X$  menyatakan usia hidup rata-rata elemen kering merek PQR, maka  $X \sim N(300; 35)$ , maka proporsi elemen kering merek PQR yang usia hidupnya kurang daripada 225 jam dapat dinyatakan sebagai:

$$P(X < 225)$$

yang dengan transformasi standar dapat diubah menjadi:

$$P\left(Z < \frac{225 - 300}{35}\right) = P(Z < -2.14)$$

yang bernilai sama dengan:

$$\begin{aligned} P(Z > 2.14) &= 0.5000 - P(0 < Z < 2.14) \\ &= 0.5000 - 0.4838 = 0.0162 \approx 1.62\% \end{aligned}$$

# Penyelesaian b

Proporsi elemen kering merek PQR yang usia hidupnya kurang daripada 350 jam dapat dinyatakan sebagai:

$$P(X < 350)$$

yang dengan transformasi standar dapat diubah menjadi:

$$\begin{aligned} P\left(Z < \frac{350 - 300}{35}\right) &= P(Z < 1.43) \\ &= 0.5000 + P(0 < Z < 1.43) \\ &= 0.5000 + 0.4236 = 0.9236 = 92.36\% \end{aligned}$$



# LATIHAN

Dengan menggunakan tabel distribusi normal baku (tabel z), tentukan luas daerah

- a. Antara  $z = 0$  dan  $z = 2,15$
- b. Antara  $z = 0$  dan  $z = -1,86$
- c. Antara  $z = -1,86$  dan  $z = 2,15$
- d. Antara  $z = 1,34$  dan  $z = 2,06$
- e. Untuk  $z > 1,96$
- f. Untuk  $z > 1,96$

# LATIHAN

Dari suatu penelitian di Rumah Sakit Sayang Ibu Selong, diperoleh data bahwa rata-rata berat bayi yang baru lahir adalah 3750 gram dengan simpangan baku 325 gram. Jika berat bayi berdistribusi normal, maka tentukan ada:

- a. Berapa bayi yang beratnya lebih dari 4500 gram, jika ada 1000 bayi?
- b. Berapa bayi yang beratnya antara 3500 gram dan 4500 gram, jika semuanya ada 1000 bayi
- c. Berapa bayi yang beratnya kurang atau sama dengan 4000 gram, jika semuanya ada 1000 bayi?
- d. Berapa bayi yang beratnya 4250 gram, jika semuanya ada 5000 bayi?