



**INA 052 - STATISTIK**



**UNIVERSITAS  
INABA**

**INA 052 - MODUL - SESI 4  
VARIABILITAS  
ALI A. RACHMAN**

Variabilitas adalah pengukuran kuantitatif mengenai derajat seberapa tersebar atau seberapa terkumpulnya skor-skor yang ada di dalam suatu distribusi. Variabilitas juga memperlihatkan seberapa bervariasi suatu data.

Variabilitas memiliki 2 fungsi yaitu :

- Berfungsi untuk menggambar atau mendeskripsikan suatu distribusi. Dari gambar atau grafik, dapat dilihat seberapa menyebarnya suatu distribusi dan bisa juga dilihat berapa jarak antara suatu skor dengan rata-ratanya.
- Menggambarkan seberapa mewakili suatu individu pada sampelnya.

Ada tiga macam perhitungan mengenai variabilitas

1. Range

Jarak dari skor yang paling tinggi dengan skor yang paling rendah.

Perhitungan Range ini biasa digunakan untuk skala interval dan rasio dari variabel kontinu. Kelemahan Range ialah tidak dapat digunakan apabila ada ekstrim skore.

Rumusnya : skor tertinggi – skor terendah + 1

2. Interquartil Range (IR)

Range yang meliputi 50% pada bagian tengah distribusi. Kelebihan IR, tidak dipengaruhi oleh ekstrim skore. Kelemahan IR, perhitungan ini hanya menghitung 50% dari data yang ada dan data yang berada di kanan ataupun kiri tidak diperhitungkan. Perhitungan ini tidak bisa menggambarkan keseluruhan distribusi dan juga tidak bisa menggambarkan variasi yang sesungguhnya.

Rumus IR :  $Q3 - Q1$

Q3 adalah nilai yang terletak di 75% dari keseluruhan data yang dihitungnya dari data kanan.



Q1 adalah nilai yang terletak di 25% dari keseluruhan data yang dihitungnya dari data kiri.

Contohnya :

Ada data :

2, 3, 4, 4, 5, 5, 6, 6, 6, 7, 7, 8, 8, 9, 10, 11

Dari data di atas terdapat 16 data. Kita harus mencari terlebih dahulu 25% dari 16 yaitu data keempat. Rumusnya adalah data keempat + data kelima dibagi dua. Sehingga Q1 sebesar  $4+5 = 9$  dibagi 2 menjadi 4,5. Untuk mencari Q3, kita melihat dari sebelah kanan yaitu  $(8+8) / 2 = 8$ . Dari situ, dapat ditentukan IR nya sebesar 3,5.

Setelah mendapatkan IR, kita bisa mencari semi-interquartil range(SIR) yang memiliki rumus  $= (Q3-Q1) : 2$

SIR ini dihitung untuk menghindari nilai ekstrim agar tidak berpengaruh terhadap perhitungan.

### 3. Standar deviasi dan variance

Standar deviasi adalah perhitungan yang mengutamakan deskripsi dalam variabel, bagaimana penyebaran skor dalam distribusi. Standar deviasi mendeskripsikan variability dari perhitungan jarak dari rata-rata. Perhitungan yang ketiga ini bisa dibilang perhitungan paling penting dari variabilitas.

Perhitungan ini digunakan untuk mencari variance dan standard deviasi.

Ada beberapa langkah untuk menghitungnya :

- Untuk populasi

1. Mencari skor deviasi yang merupakan jarak standard dari mean untuk setiap skor. Rumusnya :  $X - \mu$

Contohnya : ada seorang anak memiliki skor 56 dan rata-rata kelasnya

53. Maka skor deviasinya adalah :  $56-50=3$ . Sedangkan apabila seorang anak memiliki skor 50, maka skor deviasinya menjadi  $50-53=-3$

Tanda positif dan negative disini menunjukan letak dari skor tersebut.

Apakah di atas rata-rata atau di bawah rata-rata.

## 2. Memangkatkan dua setiap skor deviasi

Hal ini digunakan untuk mengatasi apabila jumlah dari skor deviasi bisa saja menghasilkan angka 0.

Contohnya :

X	$X - \mu$	$(X - \mu)^2$
8	5	25
1	-2	4
3	0	0
0	-3	9
1	0	0
2	0	0
		38

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa apabila skor deviasi tidak kita jumlahkan, kita akan mendapatkan nilai 0 di akhir penjumlahannya. Oleh karena itu kita musti memangkatkan dua skor tersebut.

## 3. Menghitung rata-rata dari langkah kedua

Dalam menghitung rata-rata, kita menggunakan data yang sudah dipangkat duakan agar hasilnya tidak 0. Proses seperti ini biasa disebut menghitung variance

Rumusnya :

$$\sigma^2 = \sum(X - \mu)^2 / N$$

Dengan N sebagai jumlah dari populasi.

## 4. Menghitung standar deviasi

Setelah variance nya dapat, kita harus menghitung standari deviasinya yang rumusnya berupa :  $\sqrt{\sigma^2}$

- Untuk sampel



Perhitungan menggunakan sampel digunakan apabila sampel dapat mewakili populasi asal mereka. Variabilitas yang ada pada sampel biasanya lebih sedikit dibandingkan populasi. Hal ini lah yang terkadang membuat penelitian ini menimbulkan suatu bias. Namun, meskipun menimbulkan bias, bukan berarti penelitian ini tidak dapat dibetulkan. Langkah-langkah yang diperlukan tidak berbeda dengan perhitungan untuk populasi. Bedanya hanya terletak di simbol.

1. Mencari skor deviasi yang merupakan jarak standard dari mean untuk setiap skor. Rumusnya :  $X - M$

$M$  disini berarti rata-rata dari sampel.

2. Memangkatkan dua setiap skor deviasi

3. Menjumlahkan skore deviasi yang telah di pangkatkan dua. Simbol yang digunakan =>  $SS : \sum(X - M)^2$

4. Menghitung sampel variance :  $s^2 = SS / (n-1)$

5. Menghitung standard deviasi :  $s = \sqrt{s^2}$

Hal yang harus diperhatikan dalam penggunaan perhitungan sampel, variability di populasi dapat saja tidak tergambar dengan sempurna karena variabel di sampel terbatas hanya pada sampel dan tidak mewakili keseluruhan populasi.

Derajat kebebasan

Derajat kebebasan digunakan untuk mengetahui berapa skor yang dapat kita tentukan secara acak.

Contohnya :

Kita mengetahui adanya 3 skor yang memiliki rata-rata 5. Karena adanya 3 skor, kita bisa memilih secara acak 2 skor. 2 skor itu merupakan derajat kebebasan. Jadinya rumus dari derajat kebebasan ialah  $n-1$ .  $n$  merupakan jumlah skor yang ada. Kenapa harus dikurang dengan 1? Karena satu itu tidak boleh ditentukan secara acak. Satu skor berfungsi untuk membuat data menjadi sesuai dengan yang telah diketahui sebelumnya.

Skala transformasi

Ada dua macam skala transformasi yang mungkin harus diperhatikan apabila ada perubahan jarak atau skor

1. Menambahkan suatu angka yang konstan ke setiap skor tidak mengubah skor dari standar deviasi

Contohnya : apabila ada dua skor dengan nilai 41 dan 43. Kedua skor tersebut memiliki jarak 2. Apabila dua skore tersebut ditambahkan 2 menjadi 43 dan 45 maka jarak antara keduanya tetap 2.

2. Mengalikan setiap skore dengan angka konstan akan menjadikan standar deviasi terkalikan dengan angka yang sama



Contohnya : apabila ada dua skore dengan nilai 41 dan 43 memiliki jarak 2 dan keduanya sama-sama di kalikan 2 menjadi 82 dan 86, maka jarak mereka juga akan di kalikan 2 pula menjadi 4.

Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi variability

1. Ekstrim skor

Apabila ada ekstrim skor disuatu data, maka sebaiknya kita menggunakan perhitungan semi interquartil range.

2. Sampel size

Apabila menggunakan sampel size, sebaiknya menggunakan perhitungan standard deviasi, variance atau semi interquartil range.

3. Stabilitas dalam sampel

Apabila ada stabilitas dalam sampel, perhitungan yang kita gunakan sebaiknya standard deviasi, variance dan semi interquartil range.

4. Distribusi yang batasnya masih belum jelas

Apabila ada distribusi yang batasnya masih belum jelas seperti  $> 60$ . Perhitungan yang dipergunakan sebaiknya semi interquartil range.

Jadi kesimpulannya, perhitungan range memiliki kemampuan untuk menghitung sangat terbatas karena tidak selalu range dapat digunakan. Hanya di saat-saat yang mendukung saja. Sedangkan semi interquartil range memiliki kemampuan untuk menghitung semua jenis variability.

Dalam penyelidikan-penyelidikan, kerap kali kita membutuhkan informasi yang lebih banyak dari pada hanya mengetahui salah satu tendensi sentral saja. Kita ingin misalnya, mengetahui bagaimana penyebaran tiap tiap nilai tendensi sentral itu.

penyebaran tiap tiap nilai tendensi sentral itu. Yang dimaksud dengan variabilitas adalah derajat penyebaran nilai-nilai variabel dari suatu tendensi sentral dalam suatu distribusi. Bilamana dua distribusi, katakan distribusi A dan distribusi B dibandingkan dengan distribusi A menunjukkan penyebaran nilai nilai variabelnya yang lebih besar daripada distribusi B, maka dikatakan bahwa distribusi A mempunyai variabilitas yang lebih besar dari distribusi B. Variabilitas ini juga disebut *dispersi*.

Pengukuran tentang variabilitas termasuk dalam bidang statistik



deskriptif. Dari itu mudah dimengerti bahwa pengukuran tentang variabilitas mempunyai arti praktis.

Disamping nilai praktis, pengukuran variabilitas mempunyai arti teoritik yang sangat penting. Hal ini akan dapat kita ketahui setelah kita sampai pada pembicaraan-pembicaraan agak lanjut. Sementara ini, marilah kita pahami beberapa cara untuk mencari variabilitas. Ada beberapa macam cara untuk mencari variabilitas. Di sini yang akan dibicarakan hanyalah yang penting penting saja, yaitu *Range* dan *mean deviation*.

#### A. Definisi Range

Range merupakan pengukuran variabilitas yang paling sederhana. Range disebut juga sebagai data yang paling kasar. Range adalah jarak antara nilai yang tertinggi dengan nilai yang terendah.

#### Rumus:

$$R =$$

#### Keterangan:

R = range  
= nilai tertinggi  
= nilai terendah

Dua buah distribusi tentang suatu variabel pengukuran yang sama dapat diletakkan pada satu sumbu yaitu sumbu nilai (absis).

#### 1. Cara Mencari Range

*Perhitungan Range Nilai Hasil Tes untuk 5 Macam Bidang Studi yang Diikuti oleh 3 Orang Calon yang Mengikuti Tes Seleksi Penerimaan Calon Mahasiswa Baru pada Sebua Perguruan Tinggi Agama Islam*

No	Nama	Nilai yang dicapai			R=	Jml	Mean
----	------	--------------------	--	--	----	-----	------



Uj.		Bhs. Arab	Bhs. Ing.	Bhs. Ind.	Stat. Pend	IBD				Nilai	
1.	A	85	55	75	45	65	86	45	40	325	65
2.	B	58	65	72	70	70	72	58	14	325	65
3.	C	65	65	65	65	65	65	65	0	325	65

**Keterangan:**

Kolom 3 s.d. 7 menunjukkan distribusi nilai hasil yang dicapai oleh 3 orang calon.

- Kolom 8 memuat nilai tertinggi (highest score) masing-masing calon.
- Kolom 9 memuat nilai terendah (Lowest score) masing-masing calon.
- Kolom 10 menunjukkan jumlah seluruh nilai.
- Kolom 11 adalah mean (nilai rata-rata hitung) yang dicapai oleh masing-masing calon.

Tabel ini menunjukkan bahwa makin kecil jarak penyebaran nilai dari nilai terendah sampai nilai tertinggi, maka makin homogen distribusi nilai tersebut. Sebaliknya, makin besar rangenya, akan makin berserakan (makin bervariasi) lah nilai-nilai yang ada dalam distribusi dalam nilai tersebut.

Selain itu, berdasarkan pada range kita juga dapat mengatakan bahwa kian kecil range, kian cenderung bagi diri kita untuk menganggap bahwa mean yang kita peroleh merupakan wakil dari presentatif data yang bersangkutan. Sebaliknya kian besar rangenya kita akan lebih cenderung menganggap bahwa mean yang kita peroleh semakin meragukan.

2. Penggunaan Range

Range kita gunakan sebagai ukuran, apabila di dalam waktu yang sangat singkat kita ingin memperoleh gambaran tentang penyebaran data yang sedang kita selidiki dengan mengabaikan faktor ketelitian dan kecermatan.

3. Kebaikan dan Kelemahan Range

a. Kebaikan

Range sebagai salah satu ukuran penyebaran data ialah dengan menggunakan Range dalam waktu singkat dapat diperoleh gambaran umum mengenai luas penyebaran data yang sedang kita hadapi.

b. Kelemahan





- 1) Range akan sangat tergantung kepada nilai-nilai ekstrimnya. Besar kecilnya Range akan sangat ditentukan oleh Nilai Terendah dan Nilai Tertinggi yang terdapat dalam distribusi data. Range bersifat sangat labil dan kurang teliti.

Contoh:

Data X;  $=80, =30, \rightarrow R=80-30=50$

Data Y;  $=95, =45, \rightarrow R=95-45=50$

Data Z;  $=88, =38, \rightarrow R=88-38=50$

- 2) Range sebagai ukuran penyebaran data, tidak memperhatikan distribusi yang terdapat di dalam Range itu sendiri. Ambilah sebagai contoh, misalnya nilai tertinggi dan nilai terendah yang berhasil dicapai oleh 8 orang mahasiswa masing-masing adalah 80 dan 40, sehingga Range-nya  $= 80-40 = 40$ . Dengan Range sebesar itu ada kemungkinan distribusi nilai itu adalah 40, 47, 52, 57, 64, 67, 70 dan 80, mungkin juga 40, 40, 40, 40, 40, 40, 40 dan 80, mungkin juga 40 40, 50 50, 60 60, 80 80 atau bentuk distribusi lainnya. Yang jelas dengan hanya mengetahui Range-nya saja, kita belum tau secara pasti bagaimana bentuk distribusi data yang kita hadapi mulai dari nilai terendah sampai nilai tertinggi. Karena kelemahan itulah maka sebagai salah satu ukuran penyebaran data, Range sangat jarang digunakan pekerjaan analisis statistik.

## B. Definisi Deviasi

Deviasi ialah selisih atau simpangan dari masing-masing skor atau intrval, dari nilai rata-rata hitunganya (deviation from the Mean). Deviasi merupakan salah satu ukuran variabilitas data yang biasa dilambangkan dengan huruf kecil dan huruf yang digunakan bagi lambang skornya. Jadi apabila skornya diberi lambang X maka deviasinya berlambang x, jika



skornya Y maka lambang deviasinya y, dan jika skornya Z maka lambang deviasinya z.

Deviasi di bagi menjadi dua jenis:

- Deviasi yang berada di atas Mean

Deviasi ini dapat diartikan sebagai “selisih lebih” yang bertanda plus (+), dikenal dengan istilah deviasi positif.

- Deviasi yang berada di bawah Mean

Deviasi ini dapat diartikan sebagai “selisih kurang” yang bertanda minus (-), dikenal dengan istilah deviasi negatif.

Perlu diingat bahwa semua deviasi baik yang bertanda “plus” maupun yang bertanda “minus”, apabila kita jumlahkan, hasilnya pasti sama dengan nol 0.

Contoh:

Skor (X)	Banyaknya (f)	Deviasi ( $x = X - \bar{x}$ )
8	1	8-6= +2 deviasi positif
7	1	7-6= +1 deviasi positif
6	1	6-6= 0
5	1	5-6= -1 deviasi negatif
4	1	4-6= -2 deviasi negatif
30=	5= N	0= jumlah deviasi pasti=0

=

=

= 6

. Mean Deviasi

Seperti pada tabel di atas, jika seluruh deviasi kita jumlahkan, hasilnya pasti sama dengan nol ( 0). Karena jumlah deviasi akan selalu sama dengan nol, maka kalau deviasi itu kita gunakan sebagai ukuran mengetahui variabilitas data tidak akan



ada gunanya sama sekali. Oleh karena itulah agar deviasi dapat digunakan sebagai ukuran variabilitas, dalam menjumlahkan deviasi itu tanda tanda aljabar (yaitu tanda + dan -) yang terdapat di depan deviasi sebaiknya diabaikan.

Dengan kata lain agar deviasi dapat dimanfaatkan sebagai ukuran variabilitas, maka penjumlahan itu dilakukan terhadap harga mutlaknya. Setelah seluruh harga mutlak deviasi dijumlahkan, lalu dihitung rata-ratanya.

## 2. Pengertian Mean Deviasi

*Yakni jumlah harga mutlak deviasi dari tiap-tiap skor, dibagi dengan banyaknya skor itu sendiri.*

Dalam bahasa inggris deviasi rata rata dikenal dengan nama *Mean Deviation* (diberi lambang ; MD); atau *Average Deviation* (diberi lambang; AD); dalam uraian selanjutnya akan digunakan lambang AD.

### Rumus:

$$AD =$$

### Keterangan:

= Jumlah harga mutlak deviasi tiap-tiap skor atau interval

N = Number of cases

## 3. Cara Mencari Mean Deviasi

Cara mencari mean deviasi untuk data tunggal yang masing-masing skornya berfrekuensi satu. Berikut terdapat dua contoh cara mencari Deviasi Rata-Rata untuk Data Tunggal, dengan maksud agar tampak dengan jelas kegunaan dari ukuran penyebaran data itu.

### Contoh:

Dua orang lulusan sarjana dari sebuah fakultas (masing-masing bernama Taufiq dan Turmudzi) memiliki nilai untuk 7 mata kuliah yang diujikan



pada semester terakhir tingkat Doktoral sebagai berikut:

Nilai Hasil Studi Tingkat Sarjana yang Berhasil Dicapai Taufiq dan  
Perhitungan Mean Deviasi

Nilai (X)	F	Deviasi ( $x = X - \bar{X}$ )
73	1	+ 3
78	1	+ 8
60	1	-10
70	1	0
62	1	-8
80	1	+ 10
67	1	-3
490 =	7 = N	42 = $\sum x$ )

$$\bar{X} = \frac{490}{7} = 70$$

$$AD = \frac{42}{7} = 6,0$$

- Nilai Hasil Studi Tingkat Sarjana yang Berhasil Dicapai Turmudzi dan  
Perhitungan Mean Deviasi

Nilai (Y)	F	Deviasi ( $y = Y - \bar{Y}$ )
73	1	+ 3
69	1	-1
72	1	+ 2
70	1	0



71	1	+ 1
67	1	-3
68	1	-2
490 =	7 = N	12 = *)

= = = 70

A = = = 1,7

\*) Dalam menjumlahkan deviasi ini, tanda aljabar (yaitu tanda “plus” dan tanda “minus” diabaikan. Jadi yang dijumlahkan adalah harga mutlak deviasi tersebut.

Amatilah dengan Saksama:

Meannya : sama. Mean Deviasi : berbeda

4. Cara mencari deviasi rata-rata untuk data tunggal yang sebagian atau seluruh skornya berfrekuensi lebih dari satu.

### Rumus:

AD =

### Keterangan:

AD = Average Deviation (Deviasi rata-rata)

F<sub>x</sub> = Jumlah hasil perkalian antara deviasi tiap-tiap skor dengan frekuensi masing-masing skor tersebut.

N = Number of cases



Contoh:

Misalkan data yang telah disajikan di bawah ini kita cari Mean Deviasi

Usia X	F	Fx	x	fx
31	4	124	+3,8	+15,2
30	4	120	+2,8	+11,2
29	5	145	+1,8	+9,0
28	7	196	+0,8	+5,6
27	12	324	-0,2	-2,4
26	8	208	-1,2	-9,6
25	5	125	-2,2	-11,0
24	3	702	-3,2	-9,6
23	2	46	-4,2	-8,4
Total	50=N	1360=fX	-	82,0=fx

**Keterangan:**

Langkah 1 : Mencari mean dengan rumus:

$$\bar{x} = \frac{\sum fx}{\sum f} = \frac{82,0}{50} = 16,4$$

Langkah II : Menghitung deviasi masing-masing skor, dengan rumus:

$$x = X - \bar{x}$$

Langkah III : Memperkalikan f dengan x sehingga diperoleh fx = setelah itu dijumlahkan, sehingga diperoleh  $\sum fx = 82,0$ , dengan catatan bahwa dengan menjumlahkan fx itu tanda aljabar diabaikan (yang



dijumlahkan harga mutlaknya), diperoleh: = 82,0.

Langkah IV : Menghitung deviasi rata-ratanya, dengan rumus:

AD =

Telah diketahui: dan N = 50.

Dengan demikian:

AD = = 1,64

#### 5. Cara mencari deviasi rata-rata untuk data kelompok

**Rumus:**

AD =

**Keterangan:**

AD = Deviasi rata-rata (average deviation)

Jumlah hasil perkalian antara deviasi tiap-tiap interval (x) dengan frekuensi masing-masing interval yang bersangkutan

N = Number of cases

Contoh :

Misalkan data yang tertera dibawah ini, mencari Mean Deviasi

Interval	f	X	fX	X	X
70-74	3	72	216	+25,1875	+75,5625
65-69	5	67	335	+20,1875	100,9375
60-64	6	62	372	+15,1875	+91,1250
55-59	7	57	399	+10,1875	+71,3125
50-54	7	52	364	+5,1875	+36,3125
45-49	17	47	799	+0,1875	+3,1875
40-44	15	42	630	-4,8125	-27,1875
35-39	7	37	259	-9,8125	-68,6875
30-34	6	32	192	-14,8125	-88,8750



25-29	5	27	135	-19,8125	-99,0625
20-24	2	22	44	-24,8125	-49,6250
Total	80=N	-	3745=	-	756,8750=

Langkah I : Menetapkan Mid point masing-masing interval.

Langkah II : Memperkalikan frekuensi masing-masing interval (f) dengan Mid pointnya (X), sehingga diperoleh fX: setelah itu dijumlahkan, sehingga diperoleh =3745

Langkah III : Mencari Meannya, dengan rumus

$$\bar{X} = \frac{\sum fX}{\sum f} = \frac{3745}{80} = 46,8125$$

Langkah IV : Mencari deviasi tiap-tiap interval, dengan rumus  $x = X - \bar{X}$  (diman X= mid point). Hasilnya dapat dilihat pada kolom 5.

Langkah V : Memperkalian f dengan x sehingga diperoleh fx: setelah itu dijumlahkan dengan tidak mengindahkan tanda-tanda “plus” dan “minus” sehingga diperoleh = 756,8750

Langkah VI : Mencari deviasi rata-ratanya dengan rumus

$$AD = \frac{\sum fx}{\sum f} = \frac{756,8750}{80} = 9,461$$

### Kesimpulan

Range merupakan pengukuran variabilitas yang paling sederhana. Range disebut juga sebagai data yang paling kasar. Range adalah jarak antara nilai yang tertinggi dengan nilai yang terendah.

Deviasi ialah selisih atau simpangan dari masing-masing skor atau intrval, dari nilai rata-rata hitungunya (deviation from the Mean). Deviasi merupakan salah satu ukuran variabilitas data yang biasa dilambangkan dengan huruf kecil dan huruf yang digunakan bagi lambang skornya.





## Daftar Pustaka

Sudijono, Anas.2011.Pengantar Statistik Pendidikan.Jakarta. PT Rajagrafindo Persada

Hadi, Sutrisno.2015.Statistik.Yogyakarta.Pustaka Pelajar

