

Uji Normalitas dan Homogenitas Data

TIM AJAR STATISTIK KOMPUTASI
2022/2023

Outlines



Asumsi-asumsi statistik parametrik



Uji Normalitas



Uji Homogenitas

Asumsi-asumsi statistik parametrik

Asumsi yang harus dipenuhi sebelum melakukan analisis

Asumsi-asumsi statistik parametrik #1



Analisis data dengan statistik parametrik → Estimasi parameter populasi berdasarkan nilai statistik → Ada asumsi yang harus dipenuhi

Asumsi Umum

- Sampel acak
- Data terdistribusi normal
- Aturan independen

Asumsi-asumsi statistik parametrik #2



Untuk analisis → korelasi dan regresi (sederhana dan berganda)

Asumsi yang harus dipenuhi

1. Data sampel acak
2. Data yang dihubungkan berasal dari pasangan yang sama → dari responden yang sama
3. Distribusi normal → Cek dengan uji normalitas
4. Hubungan antara variabel dependen dan independen adalah linier → Uji linieritas regresi
5. Multikolinieritas → cek hubungan antar independen variabel → regresi ganda
6. Heteroskedastisitas → ketidakkonsistenan varians dan std pada pengamatan waktu tertentu

Asumsi-asumsi statistik parametrik #2



Untuk analisis perbedaan → Uji t, ANOVA one-way, ANOVA two-way, ANCOVA

Asumsi yang harus dipenuhi

1. Data dari dua kelompok diambil secara acak
2. Data terdistribusi secara normal
3. Data bersifat independen
4. Varians dari kedua populasi adalah homogen

Uji Normalitas

Apakah populasi benar-benar terdistribusi secara normal?

Uji Normalitas

Apa itu uji normalitas?

*“Prosedur yang digunakan untuk mengetahui apakah **data berasal dari populasi yang terdistribusi secara normal atau berada pada sebaran yang normal**”*

- Digunakan untuk mengukur data berskala ordinal, interval, ataupun rasio
- Jika $L_{hitung} < L_{tabel}$ maka sampel berasal dari populasi yang terdistribusi normal
- Metode uji
 - Uji Kolmogorov-Smirnov
 - Uji Liliefors
 - Uji Chi-squared

Uji Normalitas – Kolmogorov-Smirnov #1



Kasus

Pengukuran motivasi berprestasi 50 orang guru adalah sebagai berikut,

79, 84, 89, 80, 76, 91, 87, 89, 86, 83, 87, 84, 82, 80, 78, 86, 87,
90, 83, 92, 79, 90, 86, 84, 82, 83, 84, 86, 77, 82, 83, 78, 86, 84,
89, 79, 82, 80, 84, 77, 87, 82, 89, 91, 87, 84, 90, 86, 83, 80

Didapatkan,

$$\bar{x} = 84.140; S = 4.131$$

Langkah 1 Urutkan Data

76, 77, 77, 78, 78, 79, 79, 79, 80, 80, 80, 80, 82, 82, 82, 82, 82,
83, 83, 83, 83, 83, 84, 84, 84, 84, 84, 84, 84, 84, 86, 86, 86, 86, 86,
86, 87, 87, 87, 87, 87, 87, 89, 89, 89, 89, 90, 90, 90, 91, 91, 92

Uji Normalitas – Kolmogorov-Smirnov #2



Langkah 2

Tentukan frekuensi tiap data, frekuensi kumulatif, dan nilai Z tiap data

No	Skor	Frekuensi (fo)	Frekuensi Kumulatif (fk)	fo/n	fk/n	Z-Score
1	76	1	1	0.02	0.02	-1.97
2	77	2	3	0.04	0.06	-1.73
3	78	2	5	0.04	0.1	-1.49
4	79	3	8	0.06	0.16	-1.24
5	80	4	12	0.08	0.24	-1.00
6	82	5	17	0.1	0.34	-0.52
7	83	5	22	0.1	0.44	-0.28
8	84	7	29	0.14	0.58	-0.03
9	86	6	35	0.12	0.7	0.45
10	87	5	40	0.1	0.8	0.69
11	89	4	44	0.08	0.88	1.18
12	90	3	47	0.06	0.94	1.42
13	91	2	49	0.04	0.98	1.66
14	92	1	50	0.02	1	1.90

Contoh Perhitungan Z-Score

$$Z_1 = \frac{x_1 - \bar{x}}{s} = \frac{76 - 84.140}{4.131} = -1.97$$

$$Z_8 = \frac{x_1 - \bar{x}}{s} = \frac{84 - 84.140}{4.131} = -0.03$$

$$Z_{12} = \frac{x_1 - \bar{x}}{s} = \frac{90 - 84.140}{4.131} = 1.42$$

Uji Normalitas – Kolmogorov-Smirnov #3



Langkah 3 Tentukan Peluang Z

- Tentukan nilai peluang berdasarkan nilai $Z \rightarrow$ Kita notasikan sebagai $F(Z_i)$
- Nilai $F(Z_i)$ didapatkan dari tabel Z sesuai dengan nilai nilai $Z \rightarrow$ NORM.S.DIST

Contoh Perhitungan

$$Z_1 = -1.97; F(Z_1) = 0.0244$$

$$Z_8 = -0.03; F(Z_8) = 0.4865$$

$$Z_{12} = 1.42; F(Z_{12}) = 0.9220$$

Uji Normalitas – Kolmogorov-Smirnov #4



Langkah 3 Tentukan Peluang Z

Hasil Keseluruhan

No	Skor	Frekuensi (fo)	Frekuensi Kumulatif (fk)	fo/n	fk/n	Z-Score	F(Z)
1	76	1	1	0.02	0.02	-1.97	0.0244
2	77	2	3	0.04	0.06	-1.73	0.0420
3	78	2	5	0.04	0.1	-1.49	0.0686
4	79	3	8	0.06	0.16	-1.24	0.1067
5	80	4	12	0.08	0.24	-1.00	0.1581
6	82	5	17	0.1	0.34	-0.52	0.3022
7	83	5	22	0.1	0.44	-0.28	0.3913
8	84	7	29	0.14	0.58	-0.03	0.4865
9	86	6	35	0.12	0.7	0.45	0.6737
10	87	5	40	0.1	0.8	0.69	0.7556
11	89	4	44	0.08	0.88	1.18	0.8803
12	90	3	47	0.06	0.94	1.42	0.9220
13	91	2	49	0.04	0.98	1.66	0.9516
14	92	1	50	0.02	1	1.90	0.9715

Uji Normalitas – Kolmogorov-Smirnov #5



Langkah 4

Menghitung selisih perbandingan antara frekuensi relatif dan banyaknya data fk/n dengan nilai masing-masing $F(Z)$

Contoh Perhitungan

$$\begin{aligned} Data_1 &= \frac{fk}{n} - F(Z_1) \\ &= \frac{1}{50} - 0.0244 \\ &= -0.0044 \end{aligned}$$

No	Skor	Frekuensi (fo)	Frekuensi Kumulatif (fk)	fo/n	fk/n	Z-Score	F(Z)	fk/n - F(Z)
1	76	1	1	0.02	0.02	-1.97	0.0244	-0.0044
2	77	2	3	0.04	0.06	-1.73	0.0420	0.0180
3	78	2	5	0.04	0.1	-1.49	0.0686	0.0314
4	79	3	8	0.06	0.16	-1.24	0.1067	0.0533
5	80	4	12	0.08	0.24	-1.00	0.1581	0.0819
6	82	5	17	0.1	0.34	-0.52	0.3022	0.0378
7	83	5	22	0.1	0.44	-0.28	0.3913	0.0487
8	84	7	29	0.14	0.58	-0.03	0.4865	0.0935
9	86	6	35	0.12	0.7	0.45	0.6737	0.0263
10	87	5	40	0.1	0.8	0.69	0.7556	0.0444
11	89	4	44	0.08	0.88	1.18	0.8803	-0.0003
12	90	3	47	0.06	0.94	1.42	0.9220	0.0180
13	91	2	49	0.04	0.98	1.66	0.9516	0.0284
14	92	1	50	0.02	1	1.90	0.9715	0.0285

Uji Normalitas – Kolmogorov-Smirnov #6



Langkah 5

Menghitung koefisien hitung Kolmogorov-Smirnov (D_{hitung})

Contoh Perhitungan

$$D = \frac{fo}{n} - \left(\frac{fk}{n} - F(Z) \right)$$

$$D_1 = \frac{1}{50} - \left(\frac{1}{50} - 0.0244 \right)$$

$$D_1 = 0.02 - (-0.0044)$$

$$D_1 = 0.0244$$

No	Skor	Frekuensi (fo)	Frekuensi Kumulatif (fk)	fo/n	fk/n	Z-Score	F(Z)	fk/n - F(Z)	D
1	76	1	1	0.02	0.02	-1.97	0.0244	-0.0044	0.0244
2	77	2	3	0.04	0.06	-1.73	0.0420	0.0180	0.0220
3	78	2	5	0.04	0.1	-1.49	0.0686	0.0314	0.0086
4	79	3	8	0.06	0.16	-1.24	0.1067	0.0533	0.0067
5	80	4	12	0.08	0.24	-1.00	0.1581	0.0819	-0.0019
6	82	5	17	0.1	0.34	-0.52	0.3022	0.0378	0.0622
7	83	5	22	0.1	0.44	-0.28	0.3913	0.0487	0.0513
8	84	7	29	0.14	0.58	-0.03	0.4865	0.0935	0.0465
9	86	6	35	0.12	0.7	0.45	0.6737	0.0263	0.0937
10	87	5	40	0.1	0.8	0.69	0.7556	0.0444	0.0556
11	89	4	44	0.08	0.88	1.18	0.8803	-0.0003	0.0803
12	90	3	47	0.06	0.94	1.42	0.9220	0.0180	0.0420
13	91	2	49	0.04	0.98	1.66	0.9516	0.0284	0.0116
14	92	1	50	0.02	1	1.90	0.9715	0.0285	-0.0085

Uji Normalitas – Kolmogorov-Smirnov #7



Langkah 6

Bandingkan D_{hitung} terbesar/ $\max(D_{hitung})$ dengan D_{tabel} sesuai dengan significance level (α)

Contoh Perhitungan

Misal $\alpha = 0.05$ dan data sejumlah 50, maka,
 $D_{0.05;50} = 0.18845$

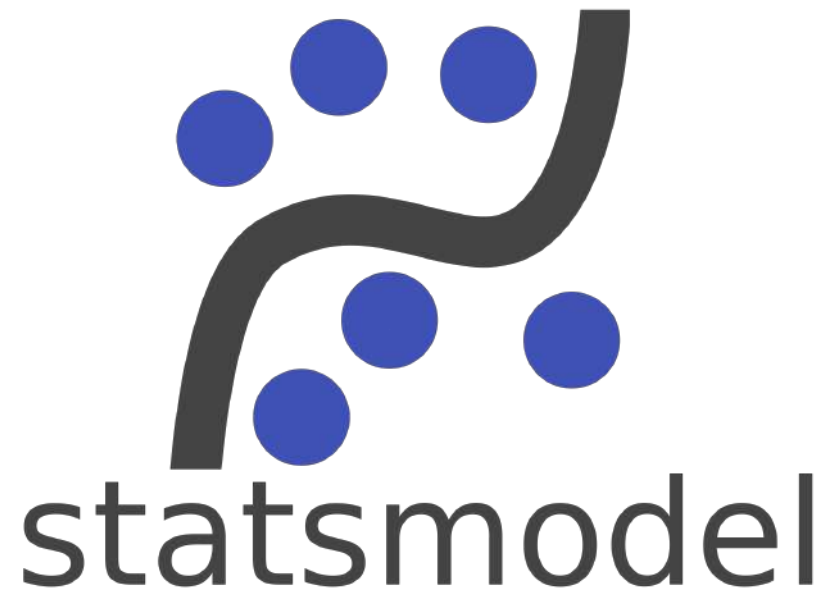
Nilai terbesar dari D_{hitung} adalah,
 $\max(D_{hitung}) = 0.0937$

Bandingkan $\max(D_{hitung})$ dengan D_{tabel}
 $D_{hitung} = 0.0937 < D_{tabel} = 0.18845$

Sehingga, di disimpulkan, populasi terdistribusi normal

$n \backslash \alpha$	0.001	0.01	0.02	0.05	0.1	0.15	0.2
1		0.99500	0.99000	0.97500	0.95000	0.92500	0.90000
2	0.97764	0.92930	0.90000	0.84189	0.77639	0.72614	0.68377
3	0.92063	0.82900	0.78456	0.70760	0.63604	0.59582	0.56481
4	0.85046	0.73421	0.68887	0.62394	0.56522	0.52476	0.49265
5	0.78137	0.66855	0.62718	0.56327	0.50945	0.47439	0.44697
6	0.72479	0.61660	0.57741	0.51926	0.46799	0.43526	0.41035
7	0.67930	0.57580	0.53844	0.48343	0.43607	0.40497	0.38145
8	0.64098	0.54180	0.50654	0.45427	0.40962	0.38062	0.35828
9	0.60846	0.51330	0.47960	0.43001	0.38746	0.36006	0.33907
10	0.58042	0.48895	0.45662	0.40925	0.36866	0.34250	0.32257
11	0.55588	0.46770	0.43670	0.39122	0.35242	0.32734	0.30826
12	0.53422	0.44905	0.41918	0.37543	0.33815	0.31408	0.29573
13	0.51490	0.43246	0.40362	0.36143	0.32548	0.30233	0.28466
14	0.49753	0.41760	0.38970	0.34890	0.31417	0.29181	0.27477
15	0.48182	0.40420	0.37713	0.33760	0.30397	0.28233	0.26585
16	0.46750	0.39200	0.36571	0.32733	0.29471	0.27372	0.25774
17	0.45440	0.38085	0.35528	0.31796	0.28627	0.26587	0.25035
18	0.44234	0.37063	0.34569	0.30936	0.27851	0.25867	0.24356
19	0.43119	0.36116	0.33685	0.30142	0.27135	0.25202	0.23731
20	0.42085	0.35240	0.32866	0.29407	0.26473	0.24587	0.23152
25	0.37843	0.31656	0.30349	0.26404	0.23767	0.22074	0.20786
30	0.34672	0.28988	0.27704	0.24170	0.21756	0.20207	0.19029
35	0.32187	0.26898	0.25649	0.22424	0.20184	0.18748	0.17655
40	0.30169	0.25188	0.23993	0.21017	0.18939	0.17610	0.16601
45	0.28482	0.23780	0.22621	0.19842	0.17881	0.16626	0.15673
50	0.27051	0.22585	0.21460	0.18845	0.16982	0.15790	0.14886
OVER 50	1.94947	1.62762	1.51743	1.35810	1.22385	1.13795	1.07275
	\sqrt{n}	\sqrt{n}	\sqrt{n}	\sqrt{n}	\sqrt{n}	\sqrt{n}	\sqrt{n}

Uji Normalitas – Demo Python



<https://colab.research.google.com/drive/184SqwfZJQdKoSxYnXZZPWczKHHT2B42s?usp=sharing>

Uji Homogenitas

Apakah sampel dari populasi tidak jauh keberagamannya?

Uji Homogenitas

Apa itu uji normalitas?

*“Prosedur uji statistik yang digunakan untuk **memperlihatkan bahwa dua atau lebih kelompok data sampel berasal dari populasi yang memiliki varians yang sama**”*

- Digunakan untuk mencari tahu apakah dari beberapa sampel memiliki nilai varians yang sama atau tidak
- Contoh: Penelitian pemahaman mahasiswa terhadap suatu materi → homogen berarti karakteristik sama → berasal dari tingkat yang sama
- Metode uji
 - Harley
 - Cochran
 - Levene
 - Barlett

Uji Homogenitas – Harley #1

Konsep

- Uji homogenitas paling sederhana → Perbandingan varians terbesar dengan varians terkecil
- Umumnya digunakan untuk uji varians dari 2 kelompok

$$F = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{variens terkecil}} = \frac{S_{\text{terbesar}}^2}{S_{\text{terkecil}}^2}$$

- Untuk mengetahui apakah dua kelompok homogen atau tidak, jika $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$ maka varians dari kelompok yang dibandingkan tidak signifikan, atau homogen

Uji Homogenitas – Harley #2

Contoh

No	Kelompok A	Kelompok B
1	47	42
2	51	44
3	50	50
4	49	46
5	46	43
6	50	48
7	53	50
8	48	47

Hipotesis

$$H_0: S_A^2 = S_B^2$$

$$H_1: S_A^2 \neq S_B^2$$

Langkah 1

Hitung varians masing-masing kelompok

$$S_A^2 = 5.571$$

$$S_B^2 = 7.238$$

Langkah 2

Uji homogenitas

$$F = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{variens terkecil}} = \frac{S_{\text{terbesar}}^2}{S_{\text{terkecil}}^2} = \frac{7.238}{5.571} = 1.299$$

Langkah 3

Bandingan F_{hitung} dengan F_{tabel}

Misal $\alpha = 0.05$ dan $df = 7$, maka $F_{\text{tabel}} = 4.99$

Maka, $F_{\text{hitung}} = 1.299 < F_{\text{tabel}} = 4.99$

Sehingga, kelompok A dan B homogen

Uji Homogenitas – Harley #2



Tabel F_{max} untuk Uji Harley k adalah jumlah kelompok

Level of significance $\alpha = 0.01$

	k										
n - 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2	199	448	729	1036	1362	1705	2069	2432	2813	3204	3605
3	47.5	85	120	151	184	216*	249*	281*	310*	337*	361*
4	23.2	37	49	59	69	79	89	97	106	113	120
5	14.9	22	28	33	38	42	46	50	54	57	60
6	11.1	15.5	19.1	22	25	27	30	32	34	36	37
7	8.89	12.1	14.5	16.5	18.4	20	22	23	24	26	27
8	7.50	9.9	11.7	13.2	14.5	15.8	16.9	17.9	18.9	19.8	21
9	6.54	8.5	9.9	11.1	12.1	13.1	13.9	14.7	15.3	16.0	16.6
10	5.85	7.4	8.6	9.6	10.4	11.1	11.8	12.4	12.9	13.4	13.9
12	4.91	6.1	6.9	7.6	8.2	8.7	9.1	9.5	9.9	10.2	10.6
15	4.07	4.9	5.5	6.0	6.4	6.7	7.1	7.3	7.5	7.8	8.0
20	3.32	3.8	4.3	4.6	4.9	5.1	5.3	5.5	5.6	5.8	5.9
30	2.63	3.0	3.3	3.4	3.6	3.7	3.8	3.9	4.0	4.1	4.2
60	1.96	2.2	2.3	2.4	2.4	2.5	2.5	2.6	2.6	2.7	2.7
∞	1.00	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0

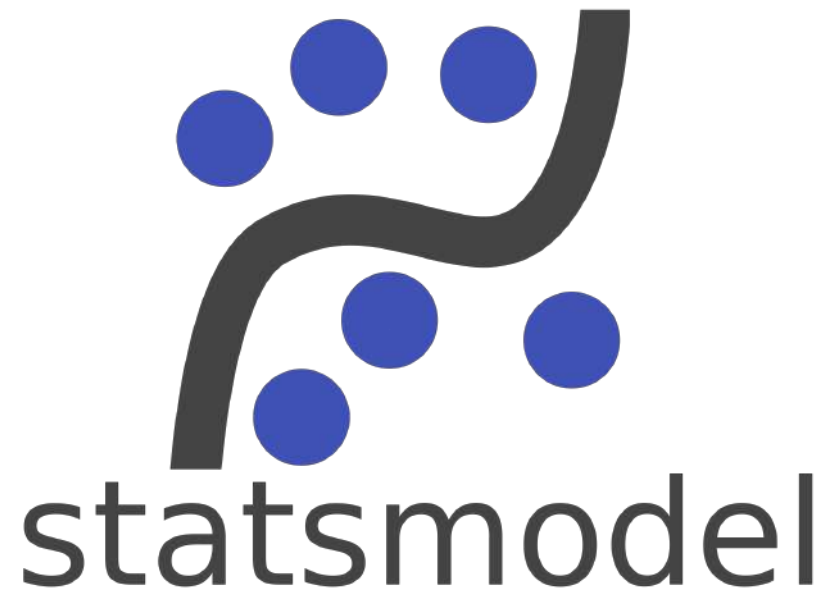
*The third-digit figures for n - 1 = 3 are uncertain.

Level of significance $\alpha = 0.05$

	k										
n - 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2	39.0	87.5	142	202	266	333	403	475	550	626	704
3	15.4	27.8	39.2	50.7	62.0	72.9	83.5	93.9	104	114	124
4	9.6	15.5	20.6	25.2	29.5	33.6	37.5	41.1	44.6	48.0	51.4
5	7.15	10.8	13.7	16.3	18.7	20.8	22.9	24.7	26.5	28.2	29.9
6	5.82	8.38	10.4	12.1	13.7	15.0	16.3	17.5	18.6	19.7	20.7
7	4.99	6.94	8.44	9.70	10.8	11.8	12.7	13.5	14.3	15.1	15.8
8	4.43	6.00	7.18	8.12	9.03	9.78	10.5	11.1	11.7	12.2	12.7
9	4.03	5.34	6.31	7.11	7.80	8.41	8.95	9.45	9.91	10.3	10.7
10	3.72	4.85	5.67	6.34	6.92	7.42	7.87	8.28	8.66	9.01	9.34
12	3.28	4.16	4.79	5.30	5.72	6.09	6.42	6.72	7.00	7.25	7.48
15	2.86	3.54	4.01	4.37	4.68	4.95	5.19	5.40	5.59	5.77	5.93
20	2.46	2.95	3.29	3.54	3.76	3.94	4.10	4.24	4.37	4.49	4.59
30	2.07	2.40	2.61	2.78	2.91	3.02	3.12	3.21	3.29	3.36	3.39
60	1.67	1.85	1.96	2.04	2.11	2.17	2.22	2.26	2.30	2.33	2.36
∞	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Kanji, Gopal K. **100 Statistical Tests**. London : SAGE Publication Ltd., 1993.

Uji Homogenitas – Demo Python



<https://colab.research.google.com/drive/184SqwfZJQdKoSxYnXZZPWczKHHT2B42s?usp=sharing>

