STATISTIKA NON-PARAMETRIK

Oleh :

Dewi Rachmatin

STATISTIKA NON-PARAMETRIK

- Metode statistika bebas distribusi
- Asumsi kenormalan dilanggar
- Beberapa contoh uji statistika non-parametrik :

  Uji Kenormalan

  Uji untuk Membandingkan Pengaruh Dua Perlakuan

UJI KENORMALAN

- **Uji Khi-Kuadrat (*Chi-Square*)**

Asumsi : Sampelnya adalah sampel acak dan skala pengukurannya adalah skala nominal

Hipotesis yang diuji :

$$H_0 : F(x) = F^*(x) \text{ untuk semua } x$$

$$H_1 : F(x) \neq F^*(x) \text{ untuk paling sedikit satu } x$$

Fungsi distribusi normal untuk v. a. X :

$$F^*(x) = P(X \leq x) = \int_{-\infty}^{x} \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(t-\mu)^2}{2\sigma^2}} dt$$

Uji Khi-Kuadrat (*Chi-Square*)

Kategori	A_1	A_2	...	A_k
Pengamatan	O_1	O_2	...	O_k
Diharapkan	E_1	E_2	...	E_k

Statistik Uji (*Test Statistic*) : $T = \sum_{i=1}^{k} \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$

Di bawah H_0 , T berdistribusi Khi-Kuadrat dengan

dk = banyaknya sel – banyaknya besaran yang diperoleh dari data amatan yang diperlukan dalam perhitungan frekuensi harapan

Contoh

Berikut hasil ujian 80 mahasiswa statistika dasar

Deskripsi data :

mean (rata-rata) = 76,10

simpangan baku = 13,818

79	49	48	74	81	98	87	80
80	84	90	70	91	93	82	78
70	71	92	38	56	81	74	73
68	72	85	51	65	93	83	86
90	35	83	73	74	43	86	88
92	93	76	71	90	72	67	75
80	91	61	72	97	91	88	81
70	74	99	95	80	59	71	77
63	60	83	82	60	67	89	63
76	63	88	70	66	88	79	75

Hasil Uji Khi-Kuadrat

No.	kelas	batas	z	cdf	luas	Oi	Ei	hasil
1	31-50	30.5	-3.3	0.0005	0.0315	5	2.52	2.4406
2	51-60	50.5	-1.85	0.032	0.0975	5	7.8	1.0051
3	61-70	60.5	-1.13	0.1295	0.2131	14	17.048	0.5449
4	71-80	70.5	-0.41	0.3426	0.2823	24	22.584	0.0888
5	81-90	80.5	0.32	0.6249	0.2264	20	18.112	0.1968
6	91-100	90.5	1.04	0.8513	0.11	12	8.8	1.1636
		100.5	1.77	0.9613	.	.	.	.
							Jumlah	**5.4398**

Kesimpulan

Misalkan dipilih $\alpha = 5\%$.

Karena T hitung = 5,4398

$\leq$ 7,815 = $\chi^2_{0,95}$

kuantile ke-1-α, dk=6-3=3

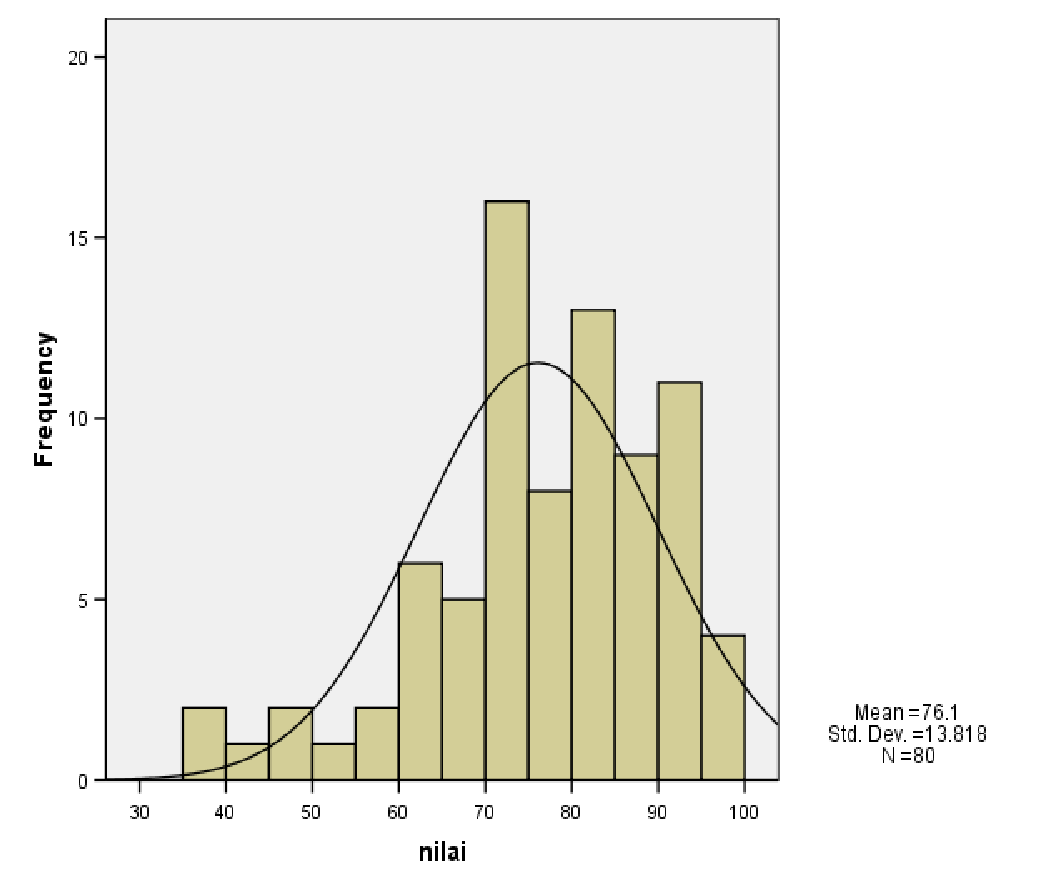
maka H_0 diterima.

Artinya data berdistribusi normal.

Catatan :

skewness = -0,799

kurtosis = 0,598



Uji Kolmogorov-Smirnov (K-S)

Asumsi : Sampelnya adalah sampel acak

Statistik Uji : $T = \sup_{x} |F^*(x) - S(x)|$

S(x) = fungsi distribusi empiris

Tolak H_0 jika pada tingkat kepercayaan α , $T \geq w_{1-\alpha}$

satu arah	**.90**	**.95**	**.975**	**.99**	**.995**
dua arah	**.80**	**.90**	**.95**	**.98**	**.99**
n = 1	.900	.950	.975	.990	.995
2	.684	.776	.842	.900	.929
…	…	…	…	…	…
40	.165	.189	.210	.235	.252

Langkah Pengujian K-S dengan SPSS

Lakukan langkah berikut dengan SPSS :

- Analyze
- Nonparametric Tests
- 1-Sample K-S
- Pilih variabel yang mau diuji kenormalannya dan pastikan Test Distribution : Normal

Hasil Uji K-S dengan SPSS

	NILAI
N	80
Normal Parameters Mean	76.10
Std. Deviation	13.82
Most Extreme Differences Absolute	.092
Positive	.061
Negative	-.092
Kolmogorov-Smirnov Z	.822
Asymp. Sig. (2-tailed)	.508

- Perhatikan pada tabel tadi asymp. (2-tailed) : 0,508 = nilai-p (*p-value*)
- Nilai-p : peluang mengamati suatu nilai sampel sebesar atau lebih besar dari nilai yang sesungguhnya diamati bila H_0 benar. (Sembiring, R.K. *Analisis Regresi*, hal. 20)
- Makin kecil nilai-p makin sulit mempercayai kebenaran H_0 atau makin besar dukungan dari data terhadap H_1. (Sembiring, R.K. *Analisis Regresi*, hal. 20)
- Tetapkan α = 5%,. Karena nilai-p > α , maka H_0 diterima. Ini berarti data berdistribusi normal.

Uji Dwisampel Wilcoxon (Uji Jumlah Rang Wilcoxon)

- Membandingkan dua populasi kontinu bila hanya tersedia sampel bebas yang sedikit dan kedua populasi asalnya tidak normal
- Misal n_1 banyaknya sampel yang lebih kecil dan n_2 banyaknya sampel yang lebih besar. Urutkan semua $n_1 + n_2$ pengamatan dengan urutan membesar. Kemudian beri rang 1, 2, …, $n_1 + n_2$ pada tiap pengamatan.
- Bila terdapat seri maka pengamatan tsb diganti dengan rataan rangnya. Contoh jika pengamatan ketujuh dan kedelapan sama maka rangnya 7,5.

Langkah Pengujian :

- Misalkan akan diuji : $H_0 : \mu_1 = \mu_2$ vs $H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$ atau $\mu_1 < \mu_2$ atau $\mu_1 > \mu_2$
- Pilih α taraf keberartian
- Misalkan : jumlah rang yang berasal dari ke n_1 pengamatan dalam sampel yang lebih kecil = W_1 dan jumlah rang yang berasal dari ke n_2 pengamatan dalam sampel yang lebih besar = W_2.
- Misalkan $U_1 = \{W_1 - [n_1(n_1+1)]/2\}$ dan

  $U_2 = \{W_2 - [n_2(n_2+1)]/2\}$, $U = \min\{U_1, U_2\}$.

- Daerah kritis :

(a) semua nilai u yang memenuhi $P\left(U \leq 4 \mid H_0 benar\right)$ < α bila $n_2 \leq$ 8 dan ujinya ekaarah

(b) semua nilai u yang memenuhi $2P\left(U \leq 4 \mid H_0 benar\right)$ < α bila $n_2 \leq$ 8 dan ujinya dwiarah

(c) semua nilai U yang lebih kecil atau sama dengan nilai kritis yang sesuai dalam tabel bila 9 $\leq n_2 \leq$ 20

- Hitung w_1, w_2, u_1 dan u_2 dari sampel bebas berukuran n_1 dan n_2 dengan $n_1 \leq n_2$
- Gunakan u yang terkecil diantara u_1 dan u_2 . Kemudian tentukan apakah u jatuh pada daerah penerimaan atau pada daerah kritis.
- Kesimpulan : Tolak H_0 bila u jatuh dalam daerah kritis; jika sebaliknya terima H_0