

LANGKAH-LANGKAH PERHITUNGAN ANALISIS FREKUENSI UNTUK BANJIR, KEKERINGAN DAN DEBIT ANDALAN

1. **"Keterangan data:"** masukkan informasi umum (misalkan lokasi dari data yang diproses).
2. **"Cara urut data:"** masukkan cara urut data yang dikehendaki.
Keterangan: B = urutan besar ke kecil; K = kecil ke besar

Contoh: Untuk analisis banjir, maka input yang sebaiknya dimasukkan adalah "B," sedangkan Untuk analisis kekeringan maka input yang sebaiknya dimasukkan adalah "K."
3. **"Jenis Data:"** masukkan informasi mengenai jenis data yang diproses.
Keterangan: E = data ekstrim tahunan; B = bukan data ekstrim tahunan.

Contoh: Untuk analisis banjir maupun debit kekeringan, maka input yang harus dimasukkan adalah "E"
4. **"Jumlah kelas:"** masukkan informasi mengenai jumlah yang dikehendaki untuk uji Chi-Kuadrat.
Jumlah kelas digunakan untuk menentukan probabilitas teoritis pada masing-masing distribusi.
5. **"Confidence Interval:"** masukkan informasi mengenai jumlah yang dikehendaki untuk uji Chi-Kuadrat.
Masukkan berapa persen tingkat kesalahan yang dikehendaki dari distribusi teoritis terhadap data lapang (masukkan pada baris 'Confidence Interval'), misalkan menginginkan 95% distribusi teoritis diterima, berarti 5% ditolak, isi pada baris 'Confidence Interval' 0.05.
5. Letakkan banyaknya "kala-ulang" yang dikehendaki pada baris "Probabilitas." Baik "kala-ulang" maupun "probabilitas andalan" semuanya harus diinputkan dalam bentuk prosentase probabilitas.
7. Setelah semua "data masukan" dimasukkan,
klik tombol **'PROSES'** untuk memulai perhitungan Analisis Frekuensi.

Keterangan data : Q Maury River, Lexington, Virginia

Cara urut data : B Keterangan: B = urutan besar ke kecil; K = kecil ke besar

Jenis data : E Keterangan: E = data ekstrim tahunan; B = bukan data ekstrim tahunan

Data Uji Chi Kuadrat

Jumlah kelas : 5 Keterangan: Jumlah kelas yang dikehendaki untuk uji Chi-Kuadrat
Confidence Interval : 0,05 Keterangan: Derajat Ketidak-percayaan yang diinginkan

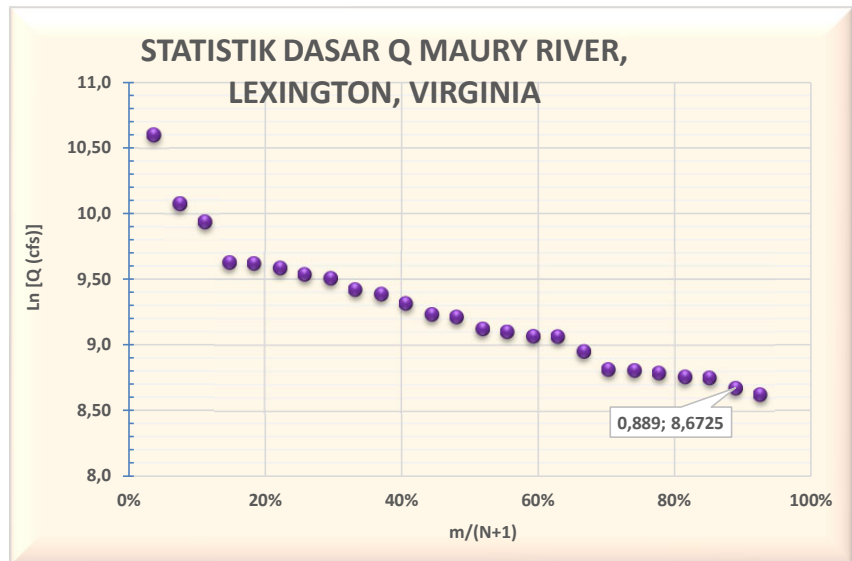
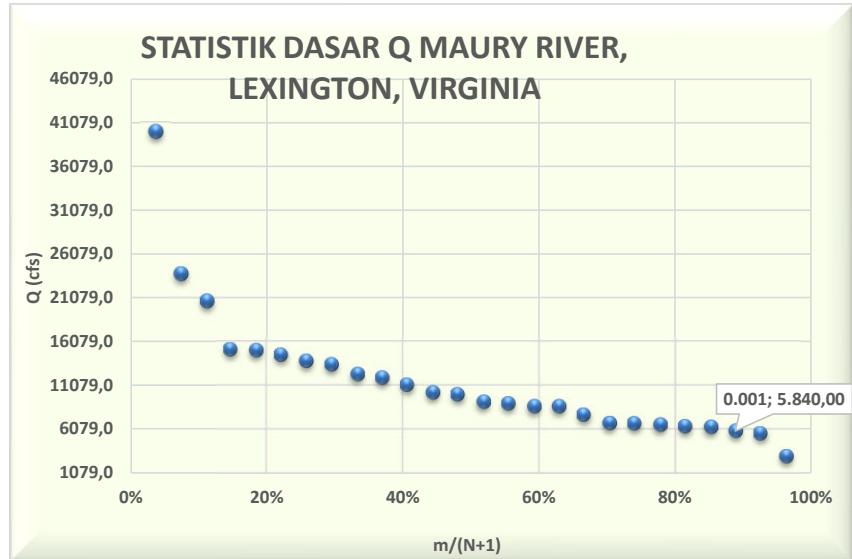
Tahun	Q (cfs)	Probabilitas Sesuai Urutan
1926	6.730,0	99,75%
1927	9.150,0	99,50%
1928	6.310,0	99,00%
1929	10.000,0	98,00%
1930	15.000,0	96,00%
1931	2.950,0	95,00%
1932	8.650,0	90,00%
1933	11.100,0	80,00%
1934	6.360,0	50,00%
1935	13.800,0	20,00%
1936	40.000,0	10,00%
1937	10.200,0	4,00%
1938	13.400,0	5,00%
1939	8.950,0	2,00%
1940	11.900,0	1,00%
1941	5.840,0	0,50%
1942	20.700,0	0,25%
1943	12.300,0	0,20%
1944	6.680,0	0,10%
1945	6.540,0	0,05%
1946	5.560,0	0,03%
1947	7.700,0	0,02%
1948	8.630,0	
1949	14.500,0	
1950	23.700,0	
1951	15.100,0	

PROSES

**STATISTIK DASAR Q MAURY RIVER,
LEXINGTON, VIRGINIA**

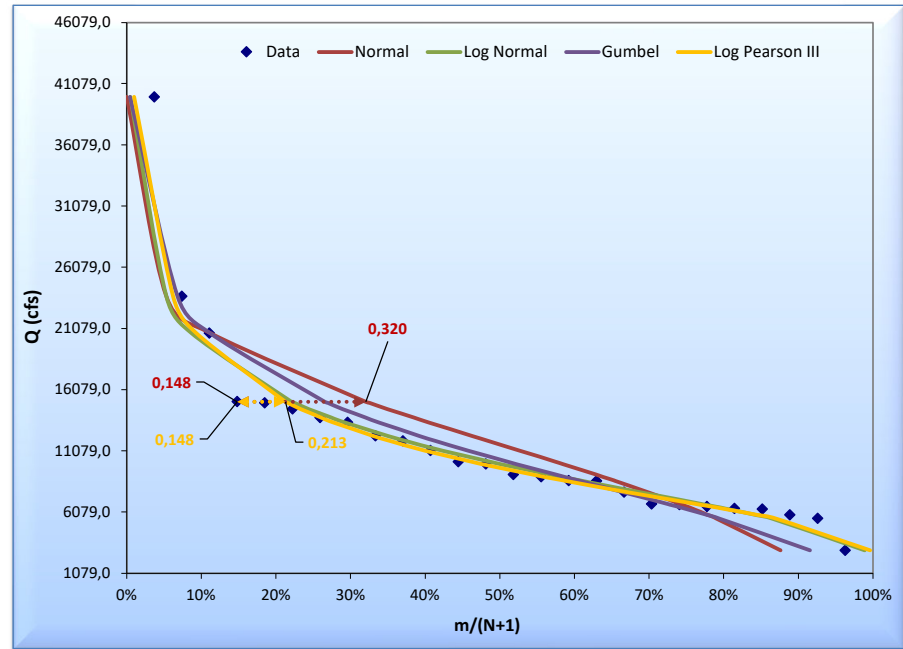
Plotting: $m/(N+1) = P(x \geq X)$

m	m/(N+1)	Tahun	Q (cfs)	Ln [Q (cfs)]
1	0,037	1936	40.000,00	10,5966
2	0,074	1950	23.700,00	10,0732
3	0,111	1942	20.700,00	9,9379
4	0,148	1951	15.100,00	9,6225
5	0,185	1930	15.000,00	9,6158
6	0,222	1949	14.500,00	9,5819
7	0,259	1935	13.800,00	9,5324
8	0,296	1938	13.400,00	9,5030
9	0,333	1943	12.300,00	9,4174
10	0,370	1940	11.900,00	9,3843
11	0,407	1933	11.100,00	9,3147
12	0,444	1937	10.200,00	9,2301
13	0,481	1929	10.000,00	9,2103
14	0,519	1927	9.150,00	9,1215
15	0,556	1939	8.950,00	9,0994
16	0,593	1932	8.650,00	9,0653
17	0,630	1948	8.630,00	9,0630
18	0,667	1947	7.700,00	8,9490
19	0,704	1926	6.730,00	8,8143
20	0,741	1944	6.680,00	8,8069
21	0,778	1945	6.540,00	8,7857
22	0,815	1934	6.360,00	8,7578
23	0,852	1928	6.310,00	8,7499
24	0,889	1941	5.840,00	8,6725
25	0,926	1946	5.560,00	8,6234
26	0,963	1931	2.950,00	7,9896
Jumlah Data =		26	26	
Rerata =		11.605,77	9,2122	
Simpangan Baku =		7.485,02	0,5334	
Koef.Skewness =		2,45	0,3754	
Kurtosis =		7,79	1,1350	



UJI SMIRNOV-KOLMOGOROV Q MAURY RIVER, LEXINGTON, VIRGINIA

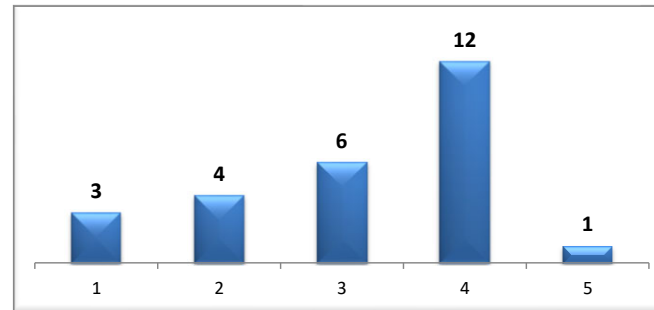
Q (cfs)	m	m/(N+1)	1. Normal		2. Log Normal		3. Gumbel		4. Log Pearson III	
			P(x>=X)	Delta P	P(x>=X)	Delta P	P(x>=X)	Delta P	P(x>=X)	Delta P
40.000,00	1	0,037	0,000	0,037	0,005	0,032	0,004	0,033	0,010	0,027
23.700,00	2	0,074	0,053	0,021	0,053	0,021	0,068	0,006	0,062	0,012
20.700,00	3	0,111	0,112	0,001	0,087	0,024	0,111	0,000	0,093	0,018
15.100,00	4	0,148	0,320	0,172	0,221	0,073	0,265	0,117	0,213	0,065
15.000,00	5	0,185	0,325	0,140	0,225	0,039	0,269	0,084	0,216	0,031
14.500,00	6	0,222	0,350	0,127	0,244	0,022	0,290	0,067	0,233	0,011
13.800,00	7	0,259	0,385	0,125	0,274	0,015	0,320	0,061	0,261	0,001
13.400,00	8	0,296	0,405	0,109	0,293	0,003	0,338	0,042	0,278	0,019
12.300,00	9	0,333	0,463	0,130	0,350	0,017	0,393	0,059	0,331	0,003
11.900,00	10	0,370	0,484	0,114	0,374	0,003	0,414	0,043	0,352	0,018
11.100,00	11	0,407	0,527	0,120	0,424	0,016	0,458	0,050	0,400	0,007
10.200,00	12	0,444	0,574	0,130	0,487	0,042	0,511	0,066	0,462	0,017
10.000,00	13	0,481	0,585	0,103	0,501	0,020	0,523	0,041	0,476	0,005
9.150,00	14	0,519	0,629	0,110	0,568	0,049	0,575	0,056	0,544	0,025
8.950,00	15	0,556	0,639	0,083	0,584	0,028	0,587	0,032	0,560	0,005
8.650,00	16	0,593	0,654	0,061	0,609	0,016	0,606	0,014	0,586	0,006
8.630,00	17	0,630	0,655	0,025	0,610	0,019	0,607	0,022	0,588	0,042
7.700,00	18	0,667	0,699	0,032	0,689	0,023	0,666	0,001	0,673	0,006
6.730,00	19	0,704	0,743	0,039	0,772	0,068	0,726	0,022	0,765	0,061
6.680,00	20	0,741	0,745	0,004	0,776	0,036	0,729	0,012	0,769	0,029
6.540,00	21	0,778	0,751	0,027	0,788	0,010	0,737	0,040	0,783	0,005
6.360,00	22	0,815	0,758	0,057	0,803	0,012	0,748	0,067	0,799	0,015
6.310,00	23	0,852	0,760	0,091	0,807	0,045	0,751	0,101	0,804	0,048
5.840,00	24	0,889	0,779	0,109	0,844	0,045	0,779	0,110	0,846	0,042
5.560,00	25	0,926	0,790	0,136	0,865	0,061	0,794	0,131	0,870	0,056
2.950,00	26	0,963	0,876	0,087	0,989	0,026	0,916	0,047	0,996	0,033
Hitungan kelayakan	Delta Max =	0,172	Delta Max =	0,073	Delta Max =	0,131	Delta Max =	0,065		
Delta Kritis =	0,264	diterima	diterima	diterima	diterima	diterima	diterima			



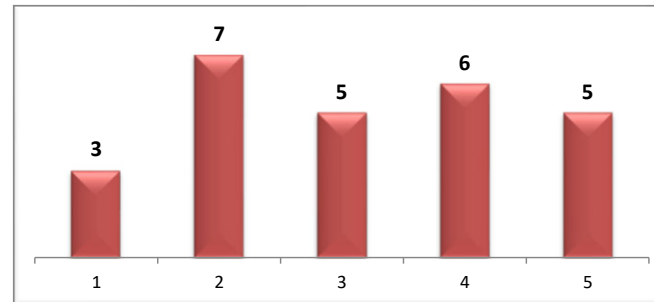
Kesimpulan:
 1. Menurut uji Smirnov-Kolmogorov, distribusi LOG PEARSON III adalah yang terbaik.
 2. Nilai delta maksimumnya adalah 0,0645

UJI CHI-KUADRAT Q MAURY RIVER, LEXINGTON, VIRGINIA

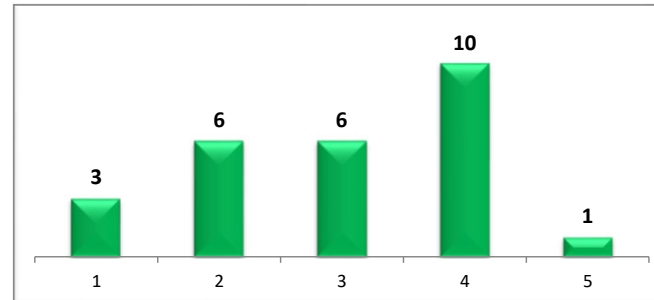
1. DISTRIBUSI NORMAL							
Kelas	P(x>=X)	E _f	Q (cfs)	O _f	E _f -O _f	(E _f -O _f) ² /E _f	
1	0,200	0,00 <P<= 0,20	5,200	17.905,320	3	2,200	0,931
2	0,400	0,20 <P<= 0,40	5,200	13.502,077	4	1,200	0,277
3	0,600	0,40 <P<= 0,60	5,200	9.709,461	6	-0,800	0,123
4	0,800	0,60 <P<= 0,80	5,200	5.306,218	12	-6,800	8,892
5	1,000	0,80 <P<= 1,00	5,200	2.950,000	1	4,200	3,392
		Jumlah E _f =	26,000	Jumlah O _f =	26	Chi ² =	13,615
		Derajad Kebebasan =	2,000	Chi Kritis =	5,991	5,991	ditolak



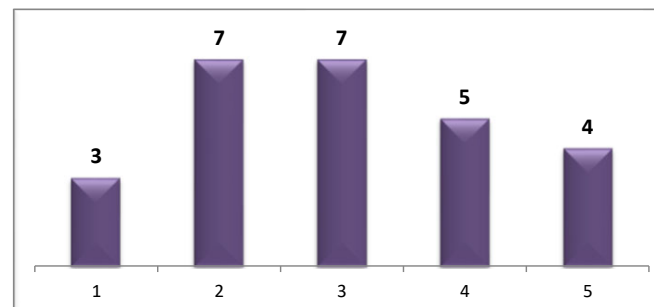
2. DISTRIBUSI LOG NORMAL							
Kelas	P(x>=X)	E _f	Q (cfs)	O _f	E _f -O _f	(E _f -O _f) ² /E _f	
1	0,200	0,00 <P<= 0,20	5,200	15.696,547	3	2,200	0,931
2	0,400	0,20 <P<= 0,40	5,200	11.468,841	7	-1,800	0,623
3	0,600	0,40 <P<= 0,60	5,200	8.752,546	5	0,200	0,008
4	0,800	0,60 <P<= 0,80	5,200	6.395,137	6	-0,800	0,123
5	1,000	0,80 <P<= 1,00	5,200	2.950,000	5	0,200	0,008
		Jumlah E _f =	26,000	Jumlah O _f =	26	Chi ² =	1,692
		Derajad Kebebasan =	2,000	Chi Kritis =	5,991	5,991	diterima



3. DISTRIBUSI GUMBEL							
Kelas	P(x>=X)	E _f	Q (cfs)	O _f	E _f -O _f	(E _f -O _f) ² /E _f	
1	0,200	0,00 <P<= 0,20	5,200	16.990,830	3	2,200	0,931
2	0,400	0,20 <P<= 0,40	5,200	12.157,342	6	-0,800	0,123
3	0,600	0,40 <P<= 0,60	5,200	8.747,309	6	-0,800	0,123
4	0,800	0,60 <P<= 0,80	5,200	5.459,826	10	-4,800	4,431
5	1,000	0,80 <P<= 1,00	5,200	2.950,000	1	4,200	3,392
		Jumlah E _f =	26,000	Jumlah O _f =	26	Chi ² =	9,000
		Derajad Kebebasan =	2,000	Chi Kritis =	5,991	5,991	ditolak



4. DISTRIBUSI LOG PEARSON III							
Kelas	P(x>=X)	E _f	Q (cfs)	O _f	E _f -O _f	(E _f -O _f) ² /E _f	
1	0,200	0,00 <P<= 0,20	5,200	15.497,104	3	2,200	0,931
2	0,400	0,20 <P<= 0,40	5,200	11.105,962	7	-1,800	0,623
3	0,600	0,40 <P<= 0,60	5,200	8.493,336	7	-1,800	0,623
4	0,800	0,60 <P<= 0,80	5,200	6.353,051	5	0,200	0,008
5	1,000	0,80 <P<= 1,00	5,200	2.950,000	4	1,200	0,277
		Jumlah E _f =	26,000	Jumlah O _f =	26	Chi ² =	2,462
		Derajad Kebebasan =	1,000	Chi Kritis =	3,841	3,841	diterima



Kesimpulan:

- E_f adalah frekuensi yang diharapkan, dan O_f adalah frekuensi yang terjadi.
- Menurut uji Chi Kuadrat, distribusi LOG NORMAL adalah yang terbaik.
- Nilai Chi kuadratnya adalah 1,6923

HITUNGAN KALA ULANG Q MAURY RIVER, LEXINGTON, VIRGINIA

Probabilitas Sesuai Urutan P(x>=X)	Kala Ulang T (tahun)	KARAKTERISTIK Q (CFS) MENURUT PROBABILITASNYA							
		Normal		Log Normal		Gumbel		Log Pearson III	
		K _T	X _T	K _T	X _T	K _T	X _T	K _T	X _T
99,75%	1,003	-2,807	-9.404,933	-1,251	2.241,432	-1,846	-2.211,369	-2,385	2.806,966
99,50%	1,005	-2,576	-7.674,363	-1,212	2.535,645	-1,750	-1.493,847	-2,227	3.054,458
99,00%	1,010	-2,326	-5.806,989	-1,164	2.896,579	-1,641	-675,577	-2,050	3.357,250
98,00%	1,020	-2,054	-3.766,581	-1,103	3.349,947	-1,514	276,427	-1,848	3.737,598
96,00%	1,042	-1,751	-1.498,150	-1,024	3.937,750	-1,362	1.414,587	-1,615	4.232,582
95,00%	1,053	-1,645	-705,992	-0,994	4.166,450	-1,306	1.833,869	-1,532	4.426,094
90,00%	1,111	-1,282	2.013,331	-0,875	5.057,452	-1,100	3.369,661	-1,234	5.186,676
80,00%	1,250	-0,842	5.306,218	-0,696	6.395,137	-0,821	5.459,826	-0,854	6.353,051
50,00%	2,000	0,000	11.605,769	-0,212	10.019,060	-0,164	10.376,099	-0,062	9.691,492
20,00%	5,000	0,842	17.905,320	0,547	15.696,547	0,719	16.990,830	0,818	15.497,104
10,00%	10,000	1,282	21.198,207	1,101	19.848,246	1,305	21.370,357	1,314	20.198,205
4,00%	25,000	1,751	24.709,688	1,855	25.492,112	2,044	26.903,900	1,873	27.206,293
5,00%	20,000	1,645	23.917,530	1,668	24.092,828	1,866	25.571,305	1,744	25.402,609
2,00%	50,000	2,054	26.978,119	2,453	29.965,114	2,592	31.009,010	2,250	33.263,867
1,00%	100,000	2,326	29.018,528	3,079	34.655,210	3,137	35.083,797	2,600	40.091,887
0,50%	200,000	2,576	30.885,901	3,738	39.588,180	3,679	39.143,719	2,929	47.798,926
0,25%	400,000	2,807	32.616,471	4,433	44.784,562	4,220	43.196,273	3,243	56.500,063
0,20%	500,000	2,878	33.148,865	4,664	46.516,437	4,395	44.500,082	3,341	59.533,094
0,10%	1.000,000	3,090	34.736,218	5,408	52.087,860	4,936	48.548,242	3,637	69.741,383
0,05%	2.000,000	3,291	36.235,425	6,193	57.961,341	5,476	52.594,590	3,924	81.250,078
0,03%	4.000,000	3,481	37.659,298	7,020	64.151,772	6,017	56.641,254	4,201	94.218,063
0,02%	5.000,000	3,540	38.103,365	7,296	66.214,476	6,191	57.944,027	4,289	98.730,805

Catatan:

1. $X_T = \text{Rerata} + K_T \cdot \text{SimpanganBaku}$
2. Uji Smirnov-Kolmogorov menggunakan nilai Delta Kritis = 0,2640, menghasilkan LOG PEARSON III sebagai distribusi terbaik, karena maksimum delta yang terjadi = 0,06450, sedangkan
3. Uji Chi Kuadrat menggunakan nilai Chi Kritis = 5,9910, menghasilkan LOG NORMAL sebagai distribusi terbaik, karena maksimum Chi kuadrat yang terjadi = 1,69231.
4. Seluruh formulasi berdasarkan buku Applied Hydrology oleh V.T. Chow et al.
5. Untuk DATA EKSTRIM TAHUNAN dan urutan data dari BESAR KE KECIL, kala ulang di atas cocok untuk kala ulang BANJIR.