

Menentukan Distribusi Representatif Frekuensi Curahan Hujan Harian Maksimum Dengan Metode Histogram Dan Metode Parametrik Di Provinsi Sumatera Barat

Selpa Dewi, ST.MT

Prodi Teknik Sipil

Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat

Abstrak: The purpose of this research is to know the representative distribution in the province of South West Sumatera. The data used for this study were taken from the maximum daily rainfall data for 20 to 40 years, with 24 rain gauge stations for West Sumatera province. Each station's data is then arranged in two types of data series namely annual maxima data series and annual data series of exceedances. The results of this data series test are expected to follow one or more of the commonly used distributions in engineering hydrology, just like Normal distribution, normal-log, Gumbel, Gamma-II, Gamma-III and Log-Pearson Type III (LP-III) distributions. By using a goodness of fit test, parametric test, chi-square test, Kolmogorof-Smirnov test, Anderson Darling test and histogram method (visual).

Keywords : To determine the representative distribution by using annual maxima, annual exceedances, goodness of fit, in the provinces of West Sumatera.

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk menentukan distribusi yang representatif frekuensi curahan hujan harian maksimum di Provinsi Sumatera Barat. Data yang digunakan untuk penelitian ini diambil dari data hujan maksimum harian selama 20 sampai 40 tahunan, dengan 24 stasiun penakar hujan untuk provinsi Sumatera Barat. Data masing-masing stasiun kemudian disusun dalam dua jenis deret data, yaitu deret data *annual maxima* dan deret data *annual exceedances*. Dari hasil uji deret data ini diharapkan mengikuti satu atau beberapa dari distribusi yang umum dipakai dalam hidrologi rekayasa, yaitu distribusi normal, normal-log, Gumbel, Gama-II, Gama-III dan distribusi Log-Pearson Type III (LP-III). Dengan menggunakan uji kecocokan (*goodness of fit*), uji parametrik, *Chi-Squared test*, *Kolmogorov-Smirnovtest* dan *Anderson-Darling test* ditambah dengan metode histogram (visual).

Kata kunci: Intensitas hujan distribusi representative *annual maxima*, *annual exceedances*, *goodness of fit* provinsi Sumatera Barat.

PENDAHULUAN

Kota Padang merupakan Kota terbesar yang berada di pantai barat pulau Sumatera. Kota ini merupakan pintu gerbang barat Indonesia dari Samudera Hindia. Luas Kota Padang adalah 694, 96 km² dengan kondisi geografis berbatasan dengan laut dan dikelilingi oleh perbukitan dengan ketinggian mencapai 1.853 mdpl. Padang memiliki garis pantai sepanjang 68,126 km di daratan Sumatera (Supriadi,2013)¹.

Penelitian sekarang dilakukan di Padang. Penelitian ini mengenai data curahan hujan yang beragam melalui

beberapa stasiun penakar hujan yang bertujuan untuk memilih dan menentukan jenis distribusi frekuensi yang tepat dan representatif sehingga dapat ditentukan intensitas curah hujan rencana di daerah tersebut.

Harto (1993)² menyatakan bahwa pemilihan jenis distribusi yang tidak sesuai dapat mengundang kesalahan yang cukup besar, baik '*over-estimated*' maupun '*under-estimated*', keduanya tidak diinginkan. Harto (1993) juga menyatakan bahwa di Indonesia banyak dilakukan analisis frekuensi dengan menggunakan distribusi Gumbel tanpa pengujian data dan alasan hidrologik yang

¹ Supriadi,2013. Kajian Distribusi Curah Hujan Pada Beberapa Stasiun Penakar Curah Hujan di DAS Padang. *Jurnal Online Agroekoteknologi*<http://jurnal.usu.ac.id/index.php/agroekoteknologi/article/view/5838> (diakses pada tanggal 16 juni 2015)

² Harto,S.,Br., 1993. *Analisis Hidrologi*, PT.Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 303p

jas. Dikhawatirkan cara ini dianggap sebagai cara yang sudah rutin, sehingga mengakibatkan risiko penyimpangan yang tidak dikehendaki.

Banyaknya jenis distribusi yang dipakai disebabkan oleh ketersediaan data hujan dan debit sungai yang relatif sedikit, terutama di Indonesia. Karena itulah dibutuhkan data hujan minimal 20 tahunan untuk dapat terbentuknya pendistribusian yang baik sehingga akan terbentuk secara mengerucut arah pendistribusiannya.

Sebelumnya sudah pernah ada penelitian mengenai masalah pemilihan jenis distribusi ini di antaranya adalah Sutikno dan Bey (2003)³, Machairiyah(2007)⁴,Widyasari (2009)⁵, Agus (2010)⁶, Agus dan Hartati (2011)⁷, Ruhiat (2013)⁸, Rodrik dkk (2013)⁹ dan Sukmara (2014)¹⁰.

Ketertarikan penulis dalam penelitian kali ini disebabkan karena wilayah yang diteliti merupakan satu pulau yang sama akan tetapi memiliki posisi geografis yang berbeda. Dengan menggunakan data curahan hujan maksimum harian diambil selama minimal 20 tahunan diharapkan terdistribusi dengan baik. Uji kecocokan (*goodness of fit test*) yang dipakai yaitu metode histogram, uji parametrik, *Chi-Squared test*, Kolmogorov-Smirnov (K-S) *test* dan Anderson-Darling (A-D) *test*.

METODE PENELITIAN

Tujuan utama (*primary objective*) dari penelitian ini adalah menentukan jenis

distribusi yang representatif untuk curahan hujan yang diperoleh dari stasiun penakar hujan yang ada di Provinsi Sumatera Barat. Untuk itu, tujuan khusus (*secondary objectives*) dari penelitian ini adalah:

- Menyusun deret data curahan hujan maksimum harian di Sumatera Barat dengan *annual maximum series* dan *annual exceedance series*.
- Menentukan distribusi data curahan hujan maksimum harian di Provinsi Sumatera Barat secara visual dengan cara membuat histogram.
- Menentukan distribusi dengan uji Histogram dan uji parametrik yaitu mencocokkan koefisien kecondongan dari distribusi normal, distribusi normal-log, distribusi Gumbel, distribusi gama-II, distribusi gama-III dan distribusi LP-III dengan koefisien kecondongan yang diperoleh dari deret data curahan hujan yang ada di Sumatera Barat.

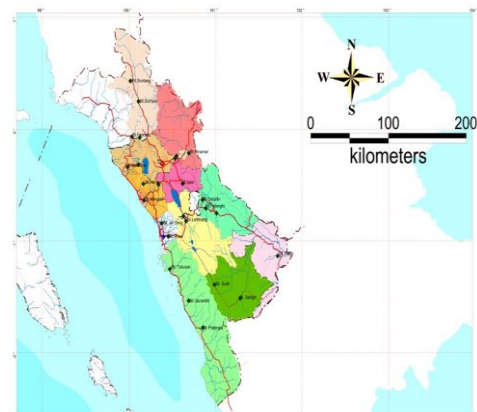
Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat melahirkan distribusi yang representatif untuk wilayah Sumatera Barat.

Batasan

Pembahasan dari penelitian ini dibatasi oleh:

- Wilayah yang diteliti adalah wilayah Sumatera Barat
- Peta Topografi dan peta lokasi stasiun hujan di Provinsi Sumatera Barat.



Gambar 1. Peta Topografi Prov.Sumbar

³ Suktino, A. Bey, 2003, Analisis Peluang Untuk Memprediksi Kejadian Iklim Ekstrem "Studi Kasus: Distribusi Curah Hujan di Kabupaten Kerawang, Indramayu dan Subang "J Agromet,hal 62-72 <http://journal.ipb.ac.id/index.php/agromet/article/view/3592> (diakses pada tanggal 16 juni 2015)

⁴ Machairiyah, 2007, Analisis Curah Hujan Untuk Pendugaan Debit Puncak Dengan Metode Rasional Pada DAS Percut Kabupaten Deli Serdang, USU, Medan <http://www.researchgate.net/publication/42349045>. (diakses pd tanggal 16 juni 2015)

⁵ Widyasari, T., 2009, Kurva Intensitas Durasi Frekuensi (IDF) Persamaan Mononabe di Kabupaten Sleman, *Janateknika* hal 85-94.[http://jurnalteknik.janabadra.ac.id/wp/Bu titik 09.pdf](http://jurnalteknik.janabadra.ac.id/wp/Bu%20titik%2009.pdf) (diakses pada tanggal 18 juli 2015).

⁶ Agus,I., 2010, Penentuan Jenis Distribusi dan Uji Kesesuaian Smirnov Kolmogorov Data Hujan DAS Taratak Timbulun Kabupaten Pesisir selatan, *Rekayasa Sipil*,hal 42-51. <http://ojs.polimpdg.ac.id/index.php/JRS/article/view/221> (diakses pada tanggal 18 juli 2015).

⁷ Agus, I., Hartati, 2011, Uji kesesuaian Chi Kuadrat Data Hujan DAS Batang Kuranji Kota Padang, *Rekayasa Sipil*,hal 99-111. <http://journal.polimpdg.ac.id/index.php/article.jd.240> (diakses pada tanggal 20 juli 2015)

⁸ Ruhiat, Y., 2013 Distribusi Curah Hujan harian dengan Uji Chi-Square.Kolmogorov-Smirnov, dan Anderson-Darling (studi kasus: Distribusi Curah Hujan Stasiun Serang), *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika 2013*, Unand, Padang hal 133-139.

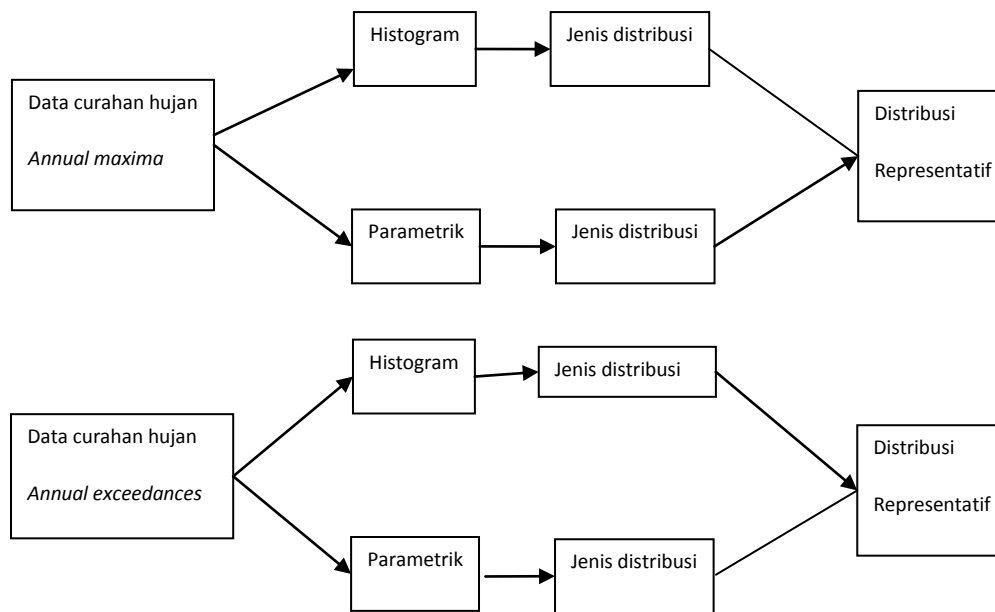
⁹ Rodrik,T,K.S.Lubis,2013,Kajian Distribusi Curah Hujan Pada Beberapa Stasiun Penakar Curah Hujan di DAS Padang, *Jurnal Online Agroekoteknologi*<http://journal.usu.ac.id/index.php/agroekoteknologi/article/view/5838> (diakses pada tanggal 16 juni 2015)

¹⁰ Sukmara, 2014, Penentuan Distribusi Debit Banjir Sungai-Sungai di Sumatera Barat dan di Jawa Tengah,tesis Universitas Andalas, Padang 72p.

Tabel 1. Nama stasiun penakar hujan Provinsi Sumatera Barat

No	Nama Stasiun	Panjang Data	Jumlah Data	Tipe Alat	Nama Pemilik	Desa	Kecamatan	Kota /Kabupaten
1	50 Kota Tanjung Pati	1986 2006	20	Manual	Balai PSDA Wil Sungai Dareh	50 Kota	Tj.Pati	50 Koto
2	50 Kota Suliki	1985 2012	27	Manual	Balai PSDA Wil Sungai Dareh	Suliki	Suliki	50 Koto
3	Batu Busuk	1975 2013	38	RG / ARR	Balai PSDA Wil Sungai Dareh	Batu Busuk	Pauh	Padang
4	Koto Tuo	1973 2013	40	Manual	Balai PSDA Wil Sungai Dareh	Koto Tuo	Koto Tanggah	Padang
5	Simpang Alai	1975 2014	39	RG / ARR	Balai PSDA Wil Sungai Dareh	Simp.Alai	Pauh	Padang
6	Danau Diatas	1982 2013	31	Manual	Balai PSDA Wil Sungai Dareh	Danau Diatas	Danau Diatas	Solok
7	Pasel Surantih	1982 2012	30	RG	Balai PSDA Wil Sungai Dareh	Surantih	Sutera Pasel	Pasaman Selatan
8	Pasel Tarusan	1978 2014	36	Manual	Balai PSDA Wil Sungai Dareh	Tarusan	KotoXI Tarusan	Pasaman Selatan
9	Sijunjung	1981 2012	31	Manual	Balai PSDA Wil Sungai Dareh	Btg.Sukam	Sijunjung	S.L Sijunjung
10	Solok Sumani	1985 2015	30	RG / ARR	Balai PSDA Wil Sungai Dareh	Sumani	Sumani	Solok
11	Pasaman Barat ujung Gading	1983 2013	30	Manual	Balai PSDA Wil Sungai Dareh	Ujung Gading	Ujung Gading	Pasaman Barat
12	Pdg. Pariaman Kadang IV	1980 2012	32	RG / ARR	Balai PSDA Wil Sungai Dareh	Kandang IV	Enam Lingkung	P.Pariaman
13	Solok Air Santok	1979 2012	33	Manual	Balai PSDA Wil Sungai Dareh	Santok	Solok Air	Solok
14	Pdg pariaman Lubuk Napar	1979 2011	32	RG / ARR	Balai PSDA Wil Sungai Dareh	Lubuk Napar	Kayu Tanam	P.Pariaman
15	Mangopoh	1984 2011	27	RG	Balai PSDA Wil Sungai Dareh	Mangopoh	Lb.Basung	Agam
16	Maninjau Agam	1983 2013	30	RG	Balai PSDA Wil Sungai Dareh	Maninjau	Maninjau	Agam
17	Agam Gumarang	1983 2011	28	Manual	Balai PSDA Wil Sungai Dareh	Palembayan	Gumarang	Agam
18	Padang Panjang	1978 2013	35	RG / ARR	Balai PSDA Wil Sungai Dareh	Btg Anai	P.Panjang	P.Panjang
19	Pdg Pariaman Kasang	1980 2010	30	Manual	Balai PSDA Wil Sungai Dareh	Kasang	Btg.Anai	P.Pariaman
20	Pariaman Talang	1982 2014	32	Manual	Balai PSDA Wil Sungai Dareh	Btg Manggau	Tandikek	P.Pariaman
21	Sungai Ipuh	1979 2014	35	RG	Balai PSDA Wil Sungai Dareh	Sungai Ipuh	Kp.Gadang	Solok Selatan
22	Tanah datar buo	1983 2012	29	RG / ARR	Balai PSDA Wil Sungai Dareh	Buo	Tanah datar	Tanah Datar
23	Solsel Muaro Labuh	1974 2014	40	Manual	Balai PSDA Wil Sungai Dareh	Sako	Sungai Panguh	Solok Selatan
24	Pdg Gunung Nago	1979 2013	34	Manual	Balai PSDA Wil Sungai Dareh	Pauh	Gunung Nago	Padang

C. Data yang diambil adalah data curahan hujan maksimum harian selama 20 tahunan sampai 40 tahunan dari tahun 1973 sampai dengan 2014 di Provinsi Sumatera Barat yang didapat dari Dinas PSDA Provinsi Sumatera Barat sebanyak 24 (dua puluh empat) stasiun seperti pada Tabel 1.1 berdasarkan ketersediaan data yang ada. Prosedur dari penelitian yang penulis lakukan adalah sebagai berikut:



HASIL DAN PEMBAHASAN
PENYUSUNAN DERET DATA

Dalam menyusun deret data untuk menentukan distribusi representatif pada curahan hujan rencana di Provinsi Sumatera Selatan dan Sumatera Barat dengan menggunakan data curahan hujan maksimum maka data disusun dalam dua jenis deret data yaitu deret data maksimum tahunan (*series of annual maxima*) dan deret data lebih besar tahunan (*series of annual exceedances*). Deret maksimum tahunan (*series of annual maxima*) adalah deret data yang diperoleh dari kumpulan data yang nilai maksimum setiap tahunnya, dimana setiap tahun diambil satu data yang mempunyai nilai maksimum. Sedangkan deret data lebih besar tahunan

(*series of annual exceedances*) yaitu deret data yang diperoleh dari kumpulan sejumlah n data yang mempunyai nilai n besar dari n tahun. Seri kedua ini memasukkan data yang mempunyai nilai besar kedua, ketiga dan seterusnya pada tahun tertentu yang lebih besar dari data yang mempunyai nilai besar kesatu pada tahun yang lain. Dengan kata lain, seri data kedua ini bisa saja mengambil lebih dari satu data pada tahun tertentu dan tidak mengambil pada tahun lain (Mera, 2011)¹

Tabel .2 Deret data tiga besar dari data Stasiun Koto Tuo

No.	Tahun	Debit Tiga Besar (m ³ /s)		
		ke-1	ke-2	ke-3
1	1974	100	98	93
2	1975	100	96	90
3	1976	195	185	178
4	1977	120	119	115
5	1978	185	176	170
6	1979	192	182	180
7	1980	253	238	233
8	1981	315	312	280
9	1982	265	255	250
10	1983	182	175	169
11	1984	193	187	180
12	1985	155	153	150
13	1986	218	212	210
14	1987	216	198	190
15	1988	127	116	112
16	1989	121	111	108
17	1990	106	96	92
18	1991	155	135	133
19	1992	149	140	137
20	1993	113	100	99

No.	Tahun	Debit Tiga Besar (m ³ /s)		
		ke-1	ke-2	ke-3
21	1994	143	123	110
22	1995	195	188	178
23	1996	196	191	190
24	1997	98	83	72
25	1998	260	242	222
26	1999	194	189	188
27	2000	242	200	199
28	2001	204	201	198
29	2002	290	278	265
30	2003	223	205	198
31	2004	207	199	197
32	2005	498	343	234
33	2006	500	476	378
34	2007	114	84	53
35	2008	89	76	63
36	2009	82	78	43
37	2010	215	199	187
38	2011	155	134	125
39	2012	152	122	109
40	2013	174	170	167

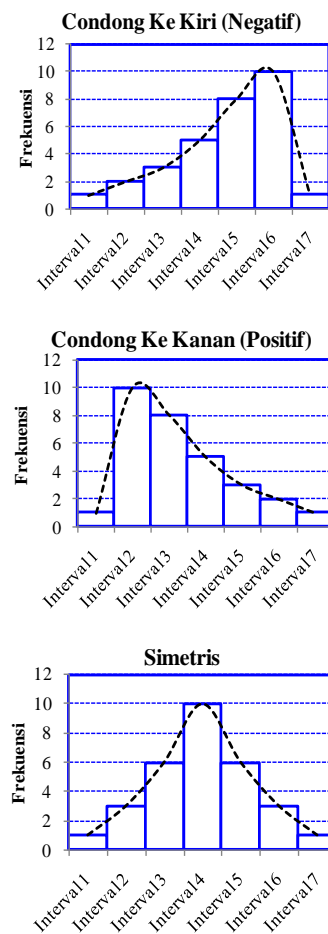
Tabel 3 Tabel data *annual maxima* dan *annual exceedeces* stasiun Koto Tuo

No.	Debit (m ³ /s)	
	<i>Annual Maxima</i>	<i>Annual Exceedances</i>
1	231,03	221,02
2	194,53	187,80
3	178,35	170,20
4	170,00	167,00
5	169,00	159,00
6	166,00	136,00
7	164,00	101,30
8	159,00	95,03
9	156,00	84,35
10	150,00	83,48
11	149,00	82,33
12	147,00	81,00
13	143,00	79,88
14	140,00	78,40
15	138,00	76,20
16	127,00	74,00
17	122,00	70,00
18	121,00	69,00
19	119,00	67,00
20	101,00	66,00

No.	Debit (m ³ /s)	
	<i>Annual Maxima</i>	<i>Annual Exceedances</i>
21	98,00	59,00
22	88,00	57,00
23	76,00	55,00
24	66,00	51,00
25	63,00	49,00
26	58,00	47,00
27	52,00	45,00
28	48,00	43,00
29	45,00	38,00
30	30,00	36,00
31	29,00	35,00
32	28,00	30,00
33	23,00	29,00
34	19,00	27,00
35	18,00	25,00
36	15,00	24,00
37	14,00	23,00
38	12,00	20,00
39	10,00	18,00
40	9,80	15,00

UJI KECOCOKAN DERET DATA DENGAN HISTOGRAM

Pembuatan histogram banyak dilakukan orang sebagai asumsi awal untuk menentukan jenis distribusi terhadap data yang diteliti. Mera (2011) menyatakan bahwa tinggi dan bentuk umum histogram berguna untuk melihat karakteristik data seperti apakah data tersebut simetris atau condong (miring, menceng, tidak normal, *skewed*). Data dianggap terdistribusi secara normal jika histogram yang terbentuk oleh data tersebut simetris. Sedangkan data dianggap tidak terdistribusi secara normal jika histogram yang terbentuk oleh data tersebut condong seperti yang ditunjukkan pada Gambar berikut ini :

**Gambar 2** Histogram

Pembuatan histogram dilakukan dengan membagi deret data yang terdiri dari n data dalam l interval kelas. Menurut Mera (2011)¹¹ berdasarkan pendapat Bedient dan Huber (1992)¹², jumlah interval kelas dapat dihitung menggunakan persamaan:

$$l = 5 \log_{10} n$$

Penulis akan menjelaskan prosedur pembuatan histogram untuk deret data debit *annual maxima* dan *annual exceedances* stasiun Koto Tuo, dimana $n = 40$ yaitu:

- a Mengurut data dari yang terbesar ke yang terkecil atau yang terkecil ke yang terbesar;
- b Menentukan jumlah interval kelas menggunakan persamaan rumus.1 seperti yang ditunjukkan pada Tabel berikut ini:

Tabel 4 Interval kelas deret data stasiun Koto Tuo

Deret Data	n
<i>Annual maxima</i>	40
<i>Annual exceedances</i>	40

- c Menentukan ujung bawah interval kelas pertama a_1 , lebar interval kelas p dan ujung atas interval kelas terakhir b_l . Ujung bawah kelas bisa diambil sama dengan data terkecil atau nilai data yang lebih kecil dari data terkecil tetapi selisihnya dengan data terkecil harus kurang dari lebar interval kelas (Sudjana, 2005)¹³. Sedangkan interval kelas dan ujung atas interval kelas terakhir dapat dihitung dengan persamaan:

$$p = \frac{x_{max} - a_1}{l}$$

$$b_l = p \times l + a_1 - 1$$

Dimana:

- p = lebar interval kelas
- x_{max} = data maksimum
- a_1 = ujung bawah interval kelas pertama
- b_l = ujung atas interval kelas terakhir

Tabel.5 Interval kelas deret data dari stasiun Koto Tuo

No.	Kelas Interval	Batas Kelas		f
		bawah	atas	
1	1.9100 -	1.9900	1.9050	3
2	2.0000 -	2.0800	1.9950	7
3	2.0900 -	2.1700	2.0850	3
4	2.1800 -	2.2600	2.1750	6
5	2.2700 -	2.3500	2.2650	1
6	2.3600 -	2.4400	2.3550	4
7	2.4500 -	2.5300	2.4450	2
8	2.5400 -	2.6200	2.5350	0
9	2.6300 -	2.7100	2.6250	2
Jumlah				4

- d Menentukan ujung bawah interval kelas pertama a_1 , lebar interval kelas p dan ujung atas interval kelas terakhir b_l . Ujung bawah kelas bisa diambil sama dengan data terkecil atau nilai data yang lebih kecil dari data terkecil tetapi selisihnya dengan data terkecil harus kurang dari lebar interval kelas (Sudjana, 2005)¹⁴. Sedangkan interval kelas dan ujung atas interval kelas terakhir dapat dihitung dengan

$$persamaan: p = \frac{x_{max} - a_1}{l}$$

- e Menentukan ujung bawah interval kelas ke- i pada setiap interval kelas dengan persamaan:

$$a_i = a_{i-1} + p$$

dimana a_i = ujung bawah interval kelas ke- i (rumus 2)

- f Menentukan ujung atas interval kelas ke- i pada setiap interval kelas dengan persamaan:

$$b_i = a_{i+1} - 1$$

dimana b_i = ujung atas interval kelas ke- i

- g Menentukan batas bawah x_a dan batas atas x_b pada interval kelas yang sama. Jika ujung bawah dan ujung atas dicatat hingga satuan, maka batas bawah diperoleh dari ujung bawah dikurangi setengah dari satu satuan dan

¹¹ Mera, M., 2011, *Hidrologi Rekayasa*, CV. Ferila Padang, 179p

²² Bedient, P. B., dan Huber W. C. 1992, *Hydrology and Floodplain Analysis*, Addison-Wesley Publishing Company, 712p.

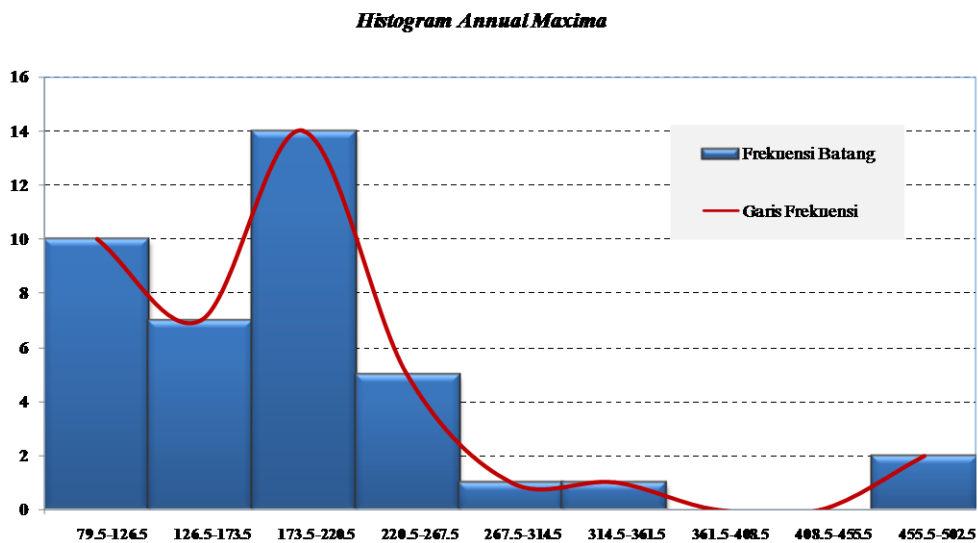
¹³ Sudjana, 2005, *Metoda Statistika*, Tarsito, Bandung, 508p.

¹⁴ Sudjana, 2005, *Metoda Statistika*, Tarsito, Bandung, 508p.

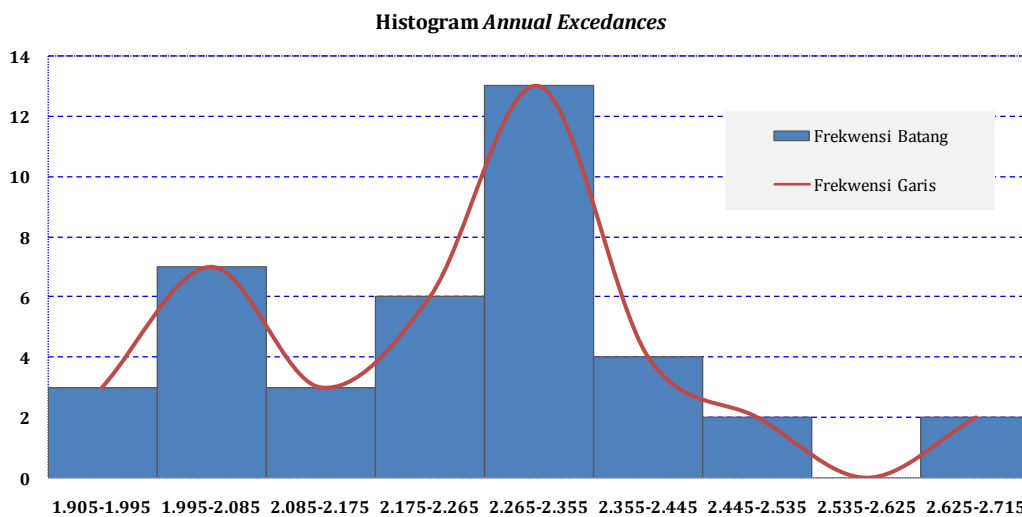
batas atas diperoleh dari ujung atas ditambah setengah dari satu satuan. Jika ujung bawah dan ujung atas dicatat hingga satu desimal, maka batas bawah diperoleh dari ujung bawah dikurang setengah dari satu desimal dan batas atas diperoleh dari ujung atas ditambah setengah dari satu desimal. Nilai batas atas ke- i akan sama dengan nilai batas bawah ke- $i+1$.

h Menentukan frekuensi f deret data debit *annual maxima* dan *annual*

exceedances stasiun Koto Tuo berdasarkan pembagian kelasnya. Gambar a merupakan ilustrasi proses penentuan frekuensi deret data debit *annual maxima* dan *annual exceedances* stasiun Koto Tuo. Menggambarkan bentuk histogram deret data debit *annual maxima* dan *annual exceedances* stasiun Koto Tuo yang ditunjukkan pada Gambar berikut ini:



Gambar.3 Bentuk histogram deret data hujan *annual maxima* stasiun Koto Tuo



Gambar4 Bentuk histogram deret data hujan *annual Excedances* stasiun Koto Tuo

Secara visual terlihat bahwa pola dari histogram untuk deret data *annual maxima* dan *annual exceedances* stasiun Koto Tuo condong ke kanan. Itu artinya data tidak terdistribusi secara normal atau data akan

mengikuti salah satu dari distribusi Normal-log, Gumbel, gama II, gama III dan distribusi LP-III.

Tabel ini merupakan bentuk histogram pada masing-masing stasiun di Provinsi Sumatera Barat.

Tabel.6. Hasil uji Histogram Di Provinsi Sumatera Barat

No.	Nama Stasiun	Panjang Data	Dari Tahun	Bentuk Histogram	
				<i>Annual Maxima</i>	<i>Annual Exceedances</i>
1	Sungai ipuh	35	1977 - 2011	Condong ke kanan	Condong ke kanan
2	Tanah datar Buo	31	1983 - 2013	Condong ke kanan	Condong ke kanan
3	50 Koto tj Pati	34	1979 - 2012	Condong ke kanan	Simetris
4	50 Koto Suliki	30	1981 - 2011	Condong ke kanan	Condong ke kanan
5	Agam Gumarang	28	1985 - 2012	Condong ke kanan	Condong ke kanan
6	Agam Maninjau	30	1980 - 2009	Condong ke kanan	Condong ke kanan
7	Batu Busuk	38	1975 - 2012	Condong ke kanan	Condong ke kanan
8	Koto Tuo	40	1974 - 2013	Condong ke kanan	Condong ke kanan
9	Mangopoh	27	1981 - 2011	Simetris	Condong ke kanan
10	Padang Panjang	35	1977 - 2011	Condong ke kanan	Condong ke kanan
11	Pariaman Kandang IV	32	1981 - 2012	Condong ke kanan	Condong ke kanan
12	Pariaman Lubuk Napar	32	1978 - 2009	Condong ke kanan	Condong ke kanan
13	Pariaman Kasang btg anai	30	1979 - 2008	Condong ke kanan	Condong ke kanan
14	Solok Air Santok	23	1978 - 2010	Condong ke kanan	Condong ke kanan
15	Simpang Alai	39	1975 - 2013	Condong ke kanan	Simetris
16	Danau diatas	31	1980 - 2010	Condong ke kanan	Condong ke kanan
17	Pasel Surantih	30	1984 - 2013	Condong ke kanan	Condong ke kanan
18	Pasel Tarusan	36	1978 - 2013	Condong ke kanan	Condong ke kanan
19	Sijunjung	31	1982 - 2012	Condong ke kanan	Condong ke kanan
20	Solok Sumani	30	1980 - 2009	Simetris	Simetris
21	Muaro labuh	40	1974 - 2013	Condong ke kanan	Condong ke kanan
22	Padang Gunung Nago	34	1980 - 2013	Condong ke kanan	Condong ke kanan
23	Pdg Pariaman Talang	32	1980 - 2011	Simetris	Condong ke kanan
24	Pasbar Ujung gading	30	1981 - 2010	Condong ke kanan	Condong ke kanan

UJI KECOCOKAN DERET DATA DENGAN UJI PARAMETRIK

Penentuan distribusi berdasarkan uji parametrik adalah menghitung parameter statistik dari data dan mencocokkannya dengan ciri-ciri statistik yang disyaratkan dari masing-masing distribusi. Distribusi yang diuji adalah distribusi Normal, Normal-

Log, distribusi Gumbel, gama-II, gama-III dan distribusi LP-III. Karena pada umumnya data yang dipakai untuk analisis frekuensi dibidang hidrologi rekayasa relatif sedikit, maka koefisien kecondonganlah yang paling prioritas. Tabel a merupakan parameter statistik yang disyaratkan dalam uji parametri

Tabel 7 Parameter Statistik yang disyaratkan oleh beberapa distribusi (Mera, 2011; Bedient dan Huber, 1992)

No.	Jenis Distribusi	Koefisien Kecondongan
1	Normal	$C_s = 0$
2	Normal-log	$C_s = C_v^3 + 3 C_v$
3	Gumbel	$C_s = 1.14$
4	Gama-II	$C_s = 2 C_v^2$
5	Gama-III	Selain syarat pada no. 1 s.d. 4
6	Log-Pearson-III	Selain syarat pada no. 1 s.d. 4

Menurut Mera (2011), persamaan untuk menghitung parameter statistik didefinisikan sebagai berikut:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

$$S = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

$$C_s = \frac{n}{(n-1)(n-2)} \frac{\sum (x_i - \bar{x})^3}{S^3}$$

$$C_v = \frac{S}{\bar{x}}$$

dimana :

\bar{x} = nilai rata-rata

x_i = data ke- i

i = 1, 2, 3, ..., n (rumus.6)

S = deviasi standar

C_s = koefisien

kecondongan (rumus.7)

C_v = koefisien varians

Tabel b merupakan nilai parameter statistik dari deret data *annual maxima* dan *annual exceedances* stasiun KotoTuo. (rumus.8)

(rumus.9)

Tabel 8 Nilai parameter statistik deret data stasiun Koto Tuo

Parameter	<i>Annual Maxima</i>	<i>Annual Exceedances</i>
Rata-rata	192,28	208,22
Deviasi standar	91,38	75,43
Koefisien kecondongan	7,09	8,19
Koefisien varians	0,48	0,75

Penulis akan menjelaskan prosedur untuk deret data *annual maxima* dan *annual exceedances* stasiun Koto Tuo yaitu:

- Menghitung parameter statistik dari deret data debit *annual maxima* dan *annual exceedances* stasiun Koto Tuo menggunakan persamaan .6 hingga persamaan 9.
- Menentukan koefisien kecondongan yang diisyaratkan untuk distribusi Normal, Normal-log, Gumbel, gama-II, gama-III dan distribusi LP-III berdasarkan Tabel a

- Membandingkan koefisien kecondongan yang disyaratkan dengan koefisien kecondongan deret data debit *annual maxima* dan *annual exceedances* dari masing-masing distribusi. Tabel a merupakan perbandingan koefisienkecondongan yang disyaratkan dengan koefisien kecondongan hasil hitungan dari deret data stasiun Koto Tuo terhadap masing-masing distribusi.

Tabel 9. Perbandingan koefisien kecondongan yang disyaratkan dengan koefisien kecondongan dari deret data stasiun Koto Tuo.

No.	Distribusi	Syarat	Cs	Hasil
1	Normal	0,00	1,90	tidak memenuhi
2	Normal-log	1,53	1,90	tidak memenuhi
3	Gumbel	1,14	1,90	tidak memenuhi
4	Gamma-II	0,45	1,90	tidak memenuhi
5	Gamma-III	-	1,90	memenuhi
6	LP-III	-	1,90	memenuhi

Tabel. 10 Rekapitulasi jenisdistribusi deret data debit *annual maxima* dari Provinsi Sumatera Barat berdasarkan uji parametrik

No	Nama Stasiun	Jumlah Data	$C_{s\text{ syarat}}$						C_s	Jenis Distribusi
			N	N-L	G	G-II	G-III	LP-III		
1	Sungai ipuh	35	0	1,12	1,14	0,26			1,25	Gumbel
2	Tanah datar Buo	31	0	0,64	1,14	0,09	1,84	1,84	1,84	Gama-III dan LP-III
3	50 Koto tj Pati	34	0	1,05	1,14	0,23	0,68	0,68	0,68	Gama-III dan LP-III
4	50 Koto Suliki	30	0	1,01	1,14	0,21	1,86	1,86	1,86	Gama-III dan LP-III
5	Agam Gumarang	28	0	1,97	1,14	0,69	1,73	1,73	1,73	Gama-III dan LP-III
6	Agam Maninjau	30	0	0,72	1,14	0,11	1,87	1,87	1,87	Gama-III dan LP-III
7	Batu Busuk	38	0	1,33	1,14	0,35	0,77	0,77	0,77	Gama-III dan LP-III
8	Koto Tuo	40	0	0,81	1,14	0,14	0,53	0,53	0,53	Gama-III dan LP-III
9	Mangopoh	27	0	1,53	1,14	0,45	3,27	3,27	3,27	Gama-III dan LP-III
10	Padang Panjang	35	0	1,04	1,14	0,22			1,29	Gumbel
11	Pariaman Kandang IV	32	0	0,64	1,14	0,09	1,60	1,60	1,60	Gama-III dan LP-III
12	Pariaman Lubuk Napar	32	0	1,08	1,14	0,24	2,37	2,37	2,37	Gama-III dan LP-III
13	Pariaman Kasang btg anai	30	0	0,79	1,14	0,13			0,72	Normal-log
14	Solok Air Santok	33	0	0,84	1,14	0,15			0,89	Normal-log
15	Simpang Alai	39	0	1,29	1,14	0,33	3,47	3,47	3,47	Gama-III dan LP-III
16	Danu diatas	31	0	0,99	1,14	0,20	1,47	1,47	1,47	Gama-III dan LP-III
17	Pasel Surantih	30	0	0,92	1,14	0,18	0,51	0,51	0,51	Gama-III dan LP-III
18	Pasel Tarusan	36	0	1,30	1,14	0,34	2,03	2,03	2,03	Gama-III dan LP-III
19	Sijunjung	31	0	0,99	1,14	0,21			1,12	Gumbel
20	Solok Sumani	30	0	0,22	1,14	0,01			-0,08	Normal
21	Muaro labuh	40	0	1,27	1,14	0,32			1,06	Gumbel
22	Padang Gunung Nago	34	0	2,93	1,14	1,29			2,98	Normal-log
23	Pdg Pariaman Talang	32	0	0,90	1,14	0,17	0,73	0,73	0,73	Gama-III dan LP-III
24	Pasbar Ujung gading	30	0	0,58	1,14	0,07	2,06	2,06	2,06	Gama-III dan LP-III

Tabel. 11 Rekapitulasi jenisdistribusi deret data debit *annual exceedances* dari Provinsi Sumatera Barat berdasarkan uji parametrik

No	Nama Stasiun	Jumlah Data	$C_{s\text{syarat}}$						C_s	Jenis Distribusi
			N	N-L	G	G-II	G-III	LP-III		
1	Sungai ipuh	35	0	2,11	1,14	0,78			1,16	Gumbel
2	Tanah datar Buo	31	0	0,86	1,14	0,16			1,18	Normal- Log
3	50 Koto tj Pati	34	0	2,75	1,14	1,18			1,05	Gumbel
4	50 Koto Suliki	30	0	1,53	1,14	0,45	1,82	1,82	1,82	Gama-III dan LP-III
5	Agam Gumarang	28	0	2,50	1,14	1,01	2,86	2,86	2,86	Gama-III dan LP-III
6	Agam Maninjau	30	0	1,81	1,14	0,60	0,42	0,42	0,42	Gama-III dan LP-III
7	Batu Busuk	38	0	2,91	1,14	1,28			1,05	Gumbel
8	Koto Tuo	40	0	1,99	1,14	0,70	0,31	0,31	0,31	Gama-III dan LP-III
9	Mangopoh	27	0	2,29	1,14	0,88	2,53	2,53	2,53	Gama-III dan LP-III
10	Padang Panjang	35	0	1,94	1,14	0,68	1,44	1,44	1,44	Gama-III dan LP-III
11	Pariaman Kandang IV	32	0	1,65	1,14	0,51			-0,02	Normal
12	Pariaman Lubuk Napar	32	0	1,81	1,14	0,60	1,99	1,99	1,99	Gama-III dan LP-III
13	Pariaman Kasang btg anai	30	0	1,73	1,14	0,56	0,89	0,89	0,89	Gama-III dan LP-III
14	Solok Air Santok	33	0	1,70	1,14	0,54			1,10	Gumbel
15	Simpang Alai	39	0	2,17	1,14	0,81	2,60	2,60	2,60	Gama-III dan LP-III
16	Danau diatas	31	0	1,70	1,14	0,54	1,40	1,40	1,40	Gama-III dan LP-III
17	Pasel Surantih	30	0	1,81	1,14	0,60	0,91	0,91	0,91	Gama-III dan LP-III
18	Pasel Tarusan	36	0	1,80	1,14	0,60	2,46	2,46	2,46	Gama-III dan LP-III
19	Sijunjung	31	0	2,18	1,14	0,82			1,08	Gumbel
20	Solok Sumani	30	0	1,11	1,14	0,25	0,41	0,41	-0,41	Gama-III dan LP-III
21	Muaro labuh	40	0	1,67	1,14	0,52			1,77	Normal-log
22	Padang Gunung Nago	34	0	5,76	1,14	3,17	2,68	2,68	2,68	Gama-III dan LP-III
23	Pdg Pariaman Talang	32	0	1,65	1,14	0,51	0,89	0,89	0,89	Gama-III dan LP-III
24	Pasbar Ujung gading	30	0	0,74	1,14	0,12	1,80	1,80	1,80	Gama-III dan LP-III

SIMPULAN

Dari 24 (dua puluh empat) deret data debit *annual maxima* dan *annual exceedances* di Propinsi Sumatera Barat tidak ada distribusi yang representatif di setiap pengujian karena itu harus di lakukan perhitungan dan pengamatan sendiri di setiap stasiun penakar hujan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kepada Seluruh Dosen, Staf Pengajar, dan Karyawan/ti Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Sipil atas bantuan yang tidak pernah lelah.membagikan ilmunya selama saya mengajar di Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat

Kepada Dinas Pengelolaan Sumber daya Air Provinsi Sumatera Barat dan khususnya Saudara Namunc Sukmara atas bantuan dan dukungannya sehingga terselesainya Jurnal rangteknik ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus, I., 2010, Penentuan Jenis Distribusi dan Uji Kesesuaian Smirnov Kolmogorov Data Hujan DAS Taratak Timbulun Kabupaten Pesisir Selatan, *Rekayasa Sipil*, halaman 42-51.
<http://ojs.polinpdg.ac.id/index.php/JRS/article/view/221> (diakses pada tanggal 26 Juni 2014).
- Agus, I., Hartati, 2011, Uji Kesesuaian Chi-kuadrat Data Hujan DAS Batang Kuranji Kota Padang, *Rekayasa Sipil*, halaman 99-111.
http://journal.polinpdg.ac.id/index.php?option=com_content&view=article&id=9&Itemid=1&article_id=240 (diakses pada tanggal 26 Juni 2014).
- Anderson, T. W., D. A. Darling 1954, A Test of Gooness of Fit, *Journal of the American Statistical Association*, Vol. 49, No. 268 halaman 765-769.
<http://links.jstor.org/sici?sici=0162-1459%28195412%2949%3A268%3->

- [C765%3AATOGOF%3E2.0.CO%3B2-L](#) (diakses pada tanggal 15 Juli 2014).
- Bedient, P. B., dan Huber W. C. 1992, *Hydrology and Floodplain Analysis*, Addison-Wesley Publishing Company, 712p.
- Frank, J., Massey, Jr., 1951, The Kolmogorov-Smirnov test for goodness of fit, *Journal of the American Statistical Association*, Vol 46, No. 253, Pages 68–78. <http://www.jstor.org/discover/10.2307/2280095?uid=2129&uid=2&uid=70&uid=4&sid=21104671643393> (diakses 10 sept 2014)
- Harto, S., Br., 1993, *Analisis Hidrologi*, Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 303p.
- Haan, C. T. 1979, *Statistical Methods in Hydrology*, The Iowa University Press.
- Machairiyah, 2007, *Analisis Curah Hujan Untuk Pendugaan Debit Puncak Dengan Metode Rasional Pada DAS Percut Kabupaten Deli Serdang*, Tugas Akhir S1, Universitas Sumatera Utara, Medan. http://www.researchgate.net/publication/42349045_Analisis_Curah_Hujan_Untuk_Pendugaan_Debit_Puncak_Dengan_Metode_Rasional_Pada_Das_Percut_Kabupaten_Deli_Serdang (diakses pada tanggal 26 Juni 2014)
- Mera, M., 2011, *Hidrologi Rekayasa*, Penerbit CV. Ferila Padang, 179p.
- NIST/SEMATECH, 2014, Engineering Statistics Handbook, <http://www.itl.nist.gov/div898/handbook/> (diakses 07 Oktober 2014)
- PSDA, 2009, *Publikasi Data Hujan Tahun 2000-2010*, Dinas Pengelolaan Sumber Daya Air Provinsi Sumatera Barat, Padang.
- PSDA, 2010, *Publikasi Data Hujan Tahun 2012-2013*, Dinas Pengelolaan Sumber Daya Air Provinsi Sumatera Barat, Padang.
- PSDA, 2011, *Publikasi Data Hujani Tahun 2014-2015* Dinas Pengelolaan Sumber Daya Air Provinsi Sumatera Barat, Padang.
- Rodrik, T., K. S. Lubis, Supriadi, 2013, *Kajian Distribusi Curah Hujan Pada Beberapa Stasiun Penakar Curah Hujan di DAS Padang*, *Jurnal Online Agroekoteknologi*, halaman 373-379. <http://jurnal.usu.ac.id/index.php/agroekoteknologi/article/view/5838> (diakses pada tanggal 18 Juni 2014).
- Ruhiat, Y., 2013, Distribusi Curah Hujan Harian dengan Uji Chi-square, Kolmogorov-Smirnov, dan Anderson Darling (Studi Kasus: Distribusi Curah Hujan Stasiun Serang), *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika 2013*, Universitas Andalas Padang, halaman 133-139.
- Scholz, F. W., M. A. Stephens, 1987, K-Sample Anderson-Darling Test, *Journal of the American Statistical Association*, Vol. 82, No. 399, pages 918-924. <http://links.jstor.org/sici?sici=0162-1459%28198709%2982%3A399%3C918%3AKAT%3E2.0.CO%3B2-9>(diakses pada tanggal 15 Juli 2014).
- Stephens, M., A., 1974, EDF Statistics for Goodness of Fit and Some Comparisons, *Journal of the American Statistical Association*, Vol. 69, No. 347, pages 730-737. http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/01621459.1974.10480196#.U_wq-KOKqM8 (diakses pada tanggal 15 Juli 2014).
- Stephens, M., A., 1992, An appreciation of Kolmogorov's 1993 Paper, Technical Report No. 453, Dept. of Statistics Stanford Univ., 22p. <https://statistics.stanford.edu/sites/default/files/SOL%20ONR%20453.pdf> (diakses pada tanggal 07 Oktober 2014).
- Sudjana, 2005, *Metoda Statistika*, Penerbit Tarsito, Bandung, 508p.
- Sutikno, dan A. Bey, 2003, Analisis Peluang Untuk Memprediksi Kejadian Iklim Ekstrim “Studi Kasus: Distribusi Curah Hujan di Kabupaten Karawang, Indramayu dan Subang”, *J. Agromet*, halaman 62-72. <http://journal.ipb.ac.id/index.php/agromet/article/view/3592> (diakses pada tanggal 18 Juni 2014).
- Usman, H., P. S. Akbar, 2011, *Pengantar Statistika*, Penerbit PT. Bumi Aksara, Edisi Kedua, Jakarta, 363p.

Widyasari, T., 2009, Kurva Intensitas Durasi Frekuensi (IDF) Persamaan Mononobe di Kabupaten Sleman, *Janateknika*, halaman 85-94.

http://jurnalteknik.janabadra.ac.id/wp.../Buu_titik_09.pdf (diakses pada tanggal 5 Juli 2014).