

ANALISA DEBIT AIR MENGGUNAKAN METODE LOG PERSON TYPE III DAN METODE GUMBEL BERBASIS SISTEM INFORMASI GEOGRAFI (SIG) DI SUB DAS MARTAPURA

M.Mukhlisin Noor Ramadani (2110512049)

ABSTRAK

SUB DAS Martapura merupakan sungai yang membentang dari hulu ke hilir melewati kota Banjarmasin dan melewati beberapa kota di Kalimantan Selatan yang sering digunakan sebagai transportasi sungai untuk aktifitas masyarakat setempat dari berbagai sektor perdagangan dan angkutan oleh karena itulah perlu analisa debit air untuk kenyamanan masyarakat disekitar bantaran SUB DAS Martapura.

Metode yang digunakan dalam penyusunan analisa ini ada 2 Metode yang pertama Metode Log Person Type III adapun langkah-langkahnya Uji Konsistensi Data Hujan, Data Hujan harian Maksimum tiap stasiun Hujan, Analisa Curah Hujan Maksimum Rerata Daerah Menggunakan Poligon Thiessen, Curah Hujan Tahunan, Perhitungan Rangkang Curah Hujan Tahunan, Perhitungan Curah Hujan Rancangan dengan Metode Log Person Type III, didapat Nilai rata-rata Log X, Nilai Standar Deviasi (S), Nilai Koefisien Kepencengan (Cs), Nilai Curah Hujan Rancangan Tiap Kala Ulang (XTr), Analisa Uji Distribusi Frekuensi, Uji Smirnov Kolmogorov, Nilai Standar Deviasi (S), Nilai Faktor Frekuensi (G), Nilai Probabilitas (Pr), Nilai Probabilitas (Pt), Nilai Probabilitas Empiris (Pe), Nilai Δ Maks, Waktu Konsentrasi (Tc), Intensitas Hujan (I), Koefisien Pengaliran (C). Sedangkan untuk Metode Gumbel adapun langkah-langkah Nilai Ekstrim (X), Nilai Rata-rata ($\bar{X}$), *Reduced Variate* (Yt), *Reduced Variate Mean* (Yn), *Reduced Variate* Standar Deviasi (Sn), Simpangan Baku (Sd).

Dari hasil perbandingan Analisa Debit Metode Log Person Type III didapat hasil Kala Ulang 2 tahun sebesar 94.3181 mm, 5 tahun sebesar 117.2396 mm, 10 tahun sebesar 132.2827 mm, 25 tahun sebesar 151.3132 mm, dan 50 tahun sebesar 165.5805 mm. Sedangkan hasil Metode Gumbel dengan Kala Ulang 2 tahun sebesar 94.8102 mm, 5 tahun sebesar 125.1795 mm, 10 tahun sebesar 145.2801 mm, 25 tahun sebesar 170.7601 mm, dan 50 tahun sebesar 189.6605 mm, maka didapat bahwa Metode Log Person Type III lebih < dari Metode Gumbel dan perbedaan antara nilai keduanya dari 0.4921 mm sampai dengan 24.08 mm.

Kata Kunci : Debit, Metode Log Person Type III, Metode Gumbel

PENDAHULUAN

Air merupakan sumber daya alam yang paling berharga, karena tanpa air tidak mungkin terdapat kehidupan. Air tidak hanya dibutuhkan untuk kehidupan manusia, hewan, dan tanaman, tetapi juga merupakan media pengangkutan, sumber energi dan berbagai keperluan lainnya. Hidrologi adalah suatu ilmu pengetahuan yang mempelajari tentang

kejadian, perputaran, dan penyebaran air di atmosfer dan dipermukaan bumi serta dibawah permukaan bumi. Hidrologi termasuk salah satu cabang ilmu geografis fisik dan sudah mulai dikembangkan oleh para filsuf kuno, anatara lain dari Yunani, Romawi, Cina, dan Mesir. Daerah aliran sungai (DAS) adalah wilayah tangkapan air hujan yang akan mengalir ke sungai yang bersangkutan. Perubahan fisik yang terjadi di SUB DAS akan

berpengaruh langsung terhadap kemampuan SUB DAS terhadap banjir. Adanya tekanan penduduk terhadap kebutuhan lahan baik untuk kegiatan pertanian, perumahan, industri, rekreasi, maupun kegiatan lain yang akan menyebabkan perubahan penggunaan lahan. Berkaitan dengan SUB DAS di Kalimantan baik pada saat-saat debit tinggi maupun debit rendah terutama pada SUB DAS Martapura dimana debit air pada saat musim penghujan sangat tinggi, tetapi pada saat musim kemarau sangat rendah sehingga mempengaruhi ketersediaan air untuk listrik dan air baku PDAM, sehingga diperlukan pengelolaan SUB DAS Martapura.

Identifikasi Masalah

Belum adanya kajian yang membandingkan metode log person dan metode Gumbel di SUB DAS Martapura

Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang dihadapi adalah sebagai berikut :

1. Berapa besar curah hujan rata-rata di SUB DAS Martapura ?
2. Berapa besar curah hujan dan debit rancangan dengan kala ulang 2 tahun, 5 tahun, 10 tahun, 25 tahun, dan 50 tahun dengan metode log person ?
3. Berapa besar curah hujan dan debit rancangan dengan kala ulang 2 tahun, 5 tahun, 10 tahun, 25 tahun dan 50 tahun dengan metode Gumbel ?
4. Bagaimana perbandingan debit rancangan menggunakan log person type 3 dengan metode Gumbel ?

Tujuan dan Manfaat

Analisa yang dilakukan bertujuan sebagai berikut :

1. Tujuan dari analisa debit ini untuk membandingkan perhitungan menggunakan metode log person type III dan metode Gumbel

Sedangkan Manfaat untuk dinas terkait di daerah SUB DAS Martapura yang dapat digunakan untuk perencanaan di bidang ketekniksipilan.

Lingkup Pembahasan

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka lingkup pembahasan pada masalah tersebut dibatasi agar bahasan dapat mengalah sesuai dengan tujuan. Adapun lingkup pembahasan adalah sebagai berikut :

1. Analisa Hidrologi
 - 1.1. Perhitungan hujan Rata – rata
 - 1.2. Perhitungan Hujan Rancangan
 - 2.1. Analisa Hidrolika
 - 2.1.1. Uji konsistensi data
 - 2.1.2. Curah Hujan Rata-Rata Daerah
 - 2.1.3. Curah Hujan Rancangan
 - 2.1.3.1. Distribusi Log Pearson Type III
 - 2.1.3.2. Distribusi Gumbel
 - 2.1.4. Uji Kesesuaian Distribusi
 - 2.1.4.1. Uji Smirnov Kolmogorov
 - 2.1.5. Koefisien Pengaliran (C)
 - 2.1.6. Intensitas Hujan
 - 2.1.7. Periode Ulang
 - 2.2. Analisa debit
 - 2.2.1. Metode Log Person Type III
 - 2.2.2. Metode Gumbel

TINJAUAN PUSTAKA

Dalam analisa hidrologi ditekankan mendapatkan debit modulus pembuang yang dihitung berdasarkan besarnya curah hujan. Untuk mendapatkan besaran curah hujan maksimum dilakukan dengan menganalisis curah hujan harian maksimum. Dari besaran curah hujan maksimum kemudian dipilih curah hujan terbesar, yang kemudian dipergunakan sebagai masukan dalam perhitungan curah hujan rancangan.

Uji konsistensi Data

Ketelitian hasil perhitungan dalam ramalan hidrologi sangat diperlukan, yang tergantung dari konsistensi data itu sendiri.

adapun non-homogenitas tersebut bias disebabkan berbagai faktor :

1. Perubahan mendadak pada sistem lingkungan hidrolis, misalnya karena adanya pembangunan gedung – gedung atau tumbuhnya pohon – pohon, karena gempa bumi, meletusnya gunung berapi, dan lain-lain.
2. Pemindahan alat ukur
3. Perubahan cara pengukuran (misalnya berhubungan dengan adanya alat baru atau metode baru).

Curah Hujan rata-rata daerah

Cara yang seharusnya ditempuh untuk mendapatkan hujan maksimum harian rata-rata DAS adalah sebagai berikut :

1. Tentukan hujan maksimum harian pada tahun tertentu disalah satu pos hujan.
2. Cari besaran curah hujan pada tanggal-bulan-tahun yang sama untuk pos hujan yang lain.
3. Hitung hujan DAS dengan salah satu cara yang dipilih.
4. Tentukan hujan maksimum harian (seperti langkah 1) pada tahun yang sama untuk pos hujan yang lain.
5. Ulangi langkah 2 dan 3 untuk setiap tahun.

Metode Poligon Thiessen (*Weighted mean*)

Metode ini dikenal juga sebagai metode rata-rata timbang (*Weighted mean*). Cara ini memberikan porsi luasan daerah pengaruh pos penakar hujan untuk mengakomodasi ketidakseragaman jarak.

Adapun cara perhitungan rerata hujan dengan menggunakan metode tinggi rata-rata adalah sebagai berikut :

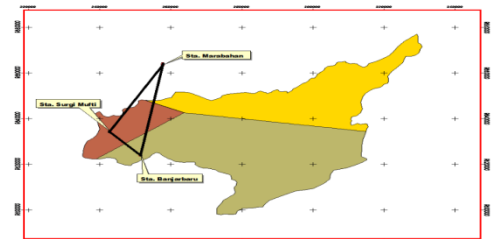
$$p = \frac{P1. A1 + P2. A2 \dots \dots + Pn. An}{A1 + A2 \dots \dots + An}$$

Dengan :

- P = curah hujan daerah
P1,P2,...,Pn = curah hujan yang tercatat di pos penakar hujan 1,2,3,...,n
A1, A2,...,An = Luas area Poligon Thiessen.

Cara ini cocok untuk pos –pos yang terbagi merata disuatu daerah dan hasil penakar masing-masing pos penakar tidak menyimpang jauh dari harga rata-rata seluruh pos penakar.

Adapun gambar dari stasiun hujan yang dipakai dengan Metode Poligon Thiessen adalah sebagai berikut :



Koefisien Pengaliran C Tutupan Lahan

ID	TUTUPAN LAHAN	C
35	Belukar	0.25
35	pertanian Lahan Kering	0.50
35	Persawahan/Sawah	0.55
35	Perkebunan	0.5
35	Permukiman	0.60
35	Tambang	0.25
35	Hutan	0.5
35	Tanah Terbuka	0.25

Luas Daerah Pengaliran (A)

ID	TUTUPAN LAHAN	A
35	Belukar	175553.229
35	Hutan	121357.585
35	Pemukiman	20668.529
35	Perkebunan	9635.995

35	Persawahan/Sawah	77393.647
35	Pertanian Lahan Kering	39060.971
35	Tambang	6308.754
35	Tanah Terbuka	16400.408

analisis frekuensi banjir. Peluang kumulatif dari distribusi Gumbel

Syarat distribusi Gumbel:

1. Koefisien kepengcengan (*skewness*) : $C_s = 0.3$
2. Koefisien puncak (*kurtosis*): $C_k = 4.2258$

Curah hujan rancangan

Yang dimaksud dengan curah hujan rancangan adalah curah hujan yang terbesar yang mungkin terjadi dalam suatu daerah pada periode ulang tertentu.

Pemilihannya ditentukan oleh pertimbangan-pertimbangan hidroekonomis, yaitu didasarkan terutama pada :

- a. Besarnya kerugian yang akan diderita kalau bangunan dirusak oleh banjir dan sering tidaknya perusakan itu terjadi.
- b. Umur ekonomis bangunan.
- c. Biaya pembangunan.

Distribusi Log Person Type III

Setelah diketahui tinggi curah hujan harian maksimum dari data hujan yang diperoleh, maka dengan menggunakan metode ini dapat dihitung besarnya hujan rancangan yang terjadi dengan periode ulang T tahun.

Uji kesesuaian distribusi

Untuk mengetahui apakah sebaran data sesuai dengan jenis sebaran teoritis yang dipilih, maka setelah penggambaran pada kertas probabilitas perlu dilakukan pengujian lebih lanjut.

Uji Smirnov Kolmogorov

Pengujian ini dilakukan dengan menggambarkan probabilitas untuk tiap data, yaitu distribusi empiris dan distribusi teoritis yang disebut dengan Δ_{maks} .

Distribusi Gumbel

Distribusi Gumbel umumnya digunakan untuk analisis data ekstrem, misalnya untuk

Koefisien pengaliran (C)

Koefisien pengaliran merupakan nilai banding antara bagian hujan yang membentuk limpasan langsung dengan hujan total yang terjadi. Besaran ini dipengaruhi oleh:

- a. Luas daerah pengaliran
Makin luas daerah pengaliran, maka makin lama limpasan air hujan mencapai tempat titik pengukuran. Jadi panjang dasar hidrograf debit banjir itu menjadi lebih besar dan debit puncaknya berkurang.
- b. Intensitas curah hujan
Intensitas curah hujan yang tinggi akan mempengaruhi infiltrasi, dalam hal ini semakin besar *run off* atau aliran permukaan, maka infiltrasi semakin kecil.
- c. Tata guna lahan
Penggunaan lahan dapat menyebabkan kapasitas infiltrasi makin berkurang karena pemanfaatan permukaan tanah sehingga dapat menyebabkan limpasan permukaan semakin besar.
- d. Kondisi topografi daerah pengaliran
Corak, elevasi, gradien, arah, dan lain-lain dari daerah pengaliran mempunyai pengaruh terhadap sunagi dan hidrologi daerah pengaliran itu.

Koefisien Daerah Pengaliran (C) Menggunakan SIG

Perhitungan koefisien daerah pengaliran dilakukan berdasarkan data-data penggunaan lahan dan koefisien tata guna lahan. Dalam analisa nilai koefisien pengaliran dengan Metode SIG

Intensitas Hujan

Intensitas hujan adalah besarnya curah hujan rata-rata yang terjadi disuatu daerah dalam satuan waktu tertentu yang sesuai dengan waktu konsentrasi pada periode ulang tertentu. Lama konsentrasi untuk tiap daerah berbeda-beda. Intensitas hujan merupakan suatu fungsi lama dari suatu curah hujan.

Waktu konsentrasi

Waktu konsentrasi (T_c) adalah waktu yang diperlukan oleh air untuk mengalir dari titik yang paling jauh pada daerah aliran sampai dengan titik yang ditinjau. Untuk debit banjir perkotaan, waktu konsentrasi (T_c) terdiri dari luas DAS / km^2 (A).

$$T_c = 0.76 \cdot A^{0.38}$$

Untuk mencari (A) tergantung beberapa faktor yang kadang-kadang sulit mendapatkan datanya. Dalam perencanaan di daerah ini (A) menggunakan tata guna lahan dari peta SIG dan luasannya yang dipakai 3693.345 km^2 .

Periode ulang

Suatu data hujan (x) akan mencapai suatu harga tertentu/disamai (x') atau kurang dari (x') atau lebih/melampaui dari (x') dan diperkirakan terjadi sekali dalam kurun waktu T tahun. Maka T tahun ini dianggap sebagai periode ulang dari (x')

Sitem Informasi Geografis

Sistem Informasin Geografis adalah sistem pengaturan perangkat keras, lunak, data

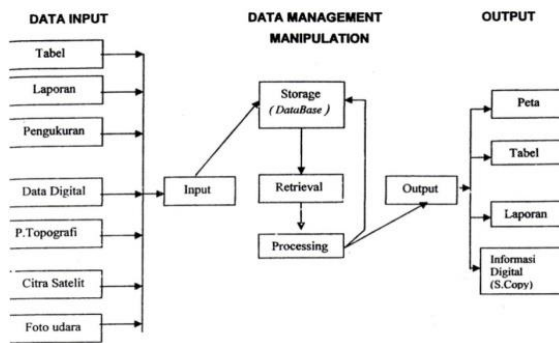
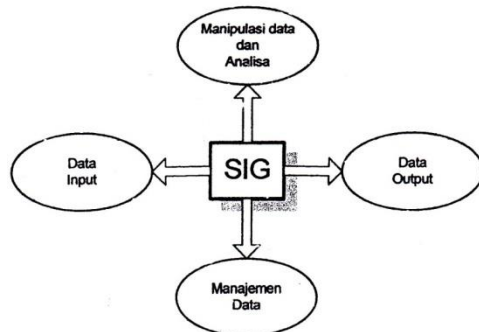
manusia, organisasi dan lain sebagainya untuk mengoleksi, menyimpan, menganalisa dan desiminasi tentang area dari bumi/lahan

Sub Sistem SIG

Sistem Informasi Geografis pada dasarnya menggunakan dua dimensi data, yaitu data geografis (*spatial data*) dan data atribut (*non spatial data*). Secara garis besar SIG mempunyai 4 komponen yaitu :

1. Data Input
Merupakan data masukan yang berupa data dari peta, data tabular, data survey lapangan, foto udara atau penginderaan jauh yang berhubungan dengan lokasi, bentuk dan hubungan antar unsure serta data deskriptif yang berhubungan dengan karakteristik dari unsure yang berbentuk numeric, tabulasi dan deskripsi yang mempunyai hubungan dengan spatialnya.
2. Management Data
Sub sistem ini berfungsi mengkoordinasikan baik data spatial maupun non spatial/atribut kedalam sebuah basis data sedemikian rupa sehingga mudah dipanggil, di-*update* dan di-*edit*.
3. Data Manipulasi dan Analisis
Data ini sangat penting untuk membentuk informasi dari SIG, dalam hal ini keterlibatan *user* sangat berperan penting selama penentuan model dan sebagai konsekuensi analisis dari fungsi SIG untuk melaksanakan, pengarsipan, penentuan persyaratan informasi yang ditampilkan.
4. Menampilkan Produk SIG
Menampilkan produk SIG merupakan langkah akhir dari semua

pekerjaan dari SIG untuk menampilkan data output melalui berbagai macam keputusan seperti : peta-peta dan table-tabel. Keduanya dapat disajikan dalam bentuk *hardcopy* (diatas kertas) dan *softcopy* (didalam disket, CD dan lain_lainnya).



Komponen Sistem Informasi Geografis

Komponen SIG terdiri dari perangkat keras dan perangkat lunak. Perangkat keras yang digunakan terdiri atas seperangkat komputer yang berfungsi untuk menyimpan, menampilkan teks dan interaksi dengan pengguna serta meja *digitizer* yang berfungsi untuk merubah data analog kedalam data digital. *Plotter* dan *printer* digunakan untuk menayangkan hasil pemrosesan data yang berupa peta.

Pengolahan Data dengan SIG

Pemasukan data geografis dalam SIG berupa data grafis, yaitu peta batas SUB DAS,

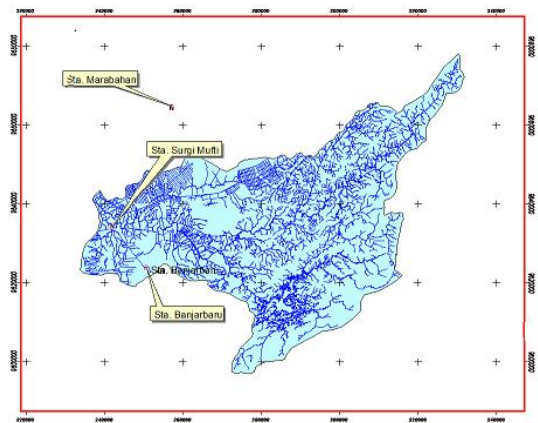
peta tataguna lahan, peta kemiringan lahan, peta infiltrasi tanah, dan peta topografi.

Manipulasi dan Analisis Data

Satuan pemetaan peta tematik harus ditentukan nilainya (*score*) agar dapat dipadukan dengan peta yang lain untuk tujuan analisis. Data atribut adalah suatu informasi dari suatu data grafis (titik, garis, ataupun area) yang disimpan dalam format data tabuler. Struktur data atribut ini adalah spesifik dan secara otomatis terkait dengan data grafisnya. Data atribut dasar dapat diperoleh secara otomatis pada waktu menyiapkan data grafisnya.

METODE PENELITIAN

Peta Lokasi



Batas Administrasi

Kota Banjarmasin menempati wilayah seluas 98,46 km². Dimana batas-batas wilayahnya sebagai berikut :

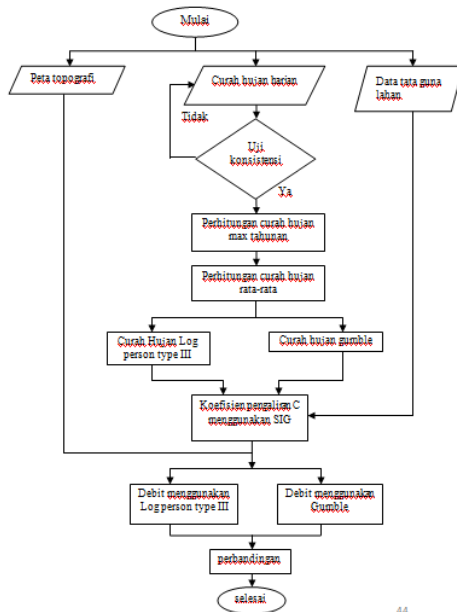
- Wilayah utara dibatasi Sungai Alalak (seberangnya kecamatan Alalak, Kabupaten Barito Kuala).
- Wilayah selatan dibatasi Kabupaten Banjar (kecamatan Tatah Makmur).
- Wilayah Barat dibatasi Sungai Barito (kecamatan Tamban, Kabupaten Barito Kuala).

- d. Wilayah Timur dibatasi Kabupaten Banjar (kecamatan Sungai Tabuk dan Kertak Hanyar).

Kajian Tata Guna Lahan

Sesuai dengan rencana teknik Tata Ruang Kota Banjarmasin dimana penggunaan lahan pada wilayah ini adalah kawasan pemukiman, pertanian, kebun, terminal, dan jalan, taman terbuka, lapangan olah raga, pemerintahan, perdagangan, konservasi. Kajian lingkungan yang berpengaruh pada Analisa debit adalah dengan adanya perubahan dari kawasan pertanian menjadi kawasan pemukiman, perdagangan dan perkantoran.

Bagan Alir Studi Perencanaan



PEMBAHASAN

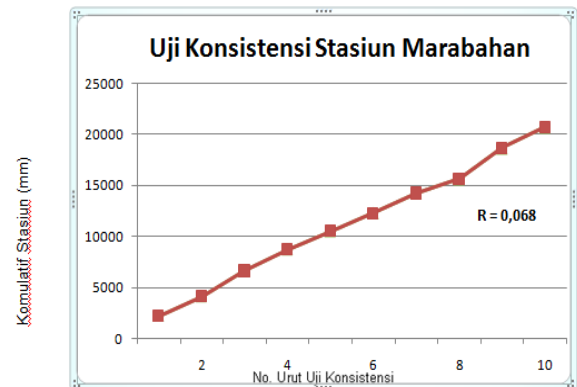
Analisa Hidrologi

Uji Konsistensi Data Hujan

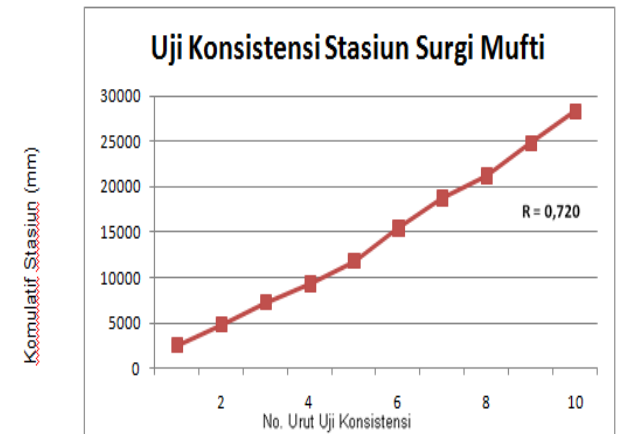
Dalam suatu deretan pengamatan hujan biasa terdapat ketidak sesuaian. Uji konsistensi dilakukan terhadap data curah hujan tahunan yang dimaksudkan untuk mengetahui adanya penyimpangan data hujan, sehingga dapat disimpulkan apakah data tersebut dapat

dipakai dalam perhitungan analisis hidrologi atau tidak.

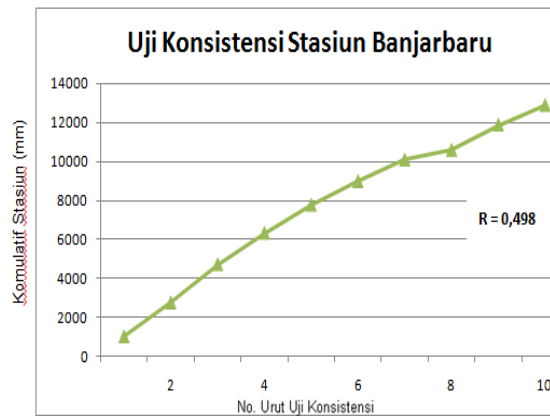
No	Tahun	Data hujan St.Surgi mufti	Data hujan St.Marabahan	Data hujan St.Banjarbaru	Kumulatif St.Surgi mufti	Kumulatif St.Marabahan	Kumulatif St.Banjarbaru
1	2002	2560.2	2178	1052	2560.2	2178	1052
2	2003	2220.6	1927	1731	4780.8	4105	2783
3	2004	2430.5	2469	1952	7211.3	6574	4735
4	2005	2091.2	2148	1597	9302.5	8722	6332
5	2006	2471.6	1783	1441	11774.1	10505	7773
6	2007	3646.6	1757	1199	15420.7	12262	8972
7	2008	3336.7	1972	1100	18757.4	14234	10072
8	2009	2482.6	1382	502	21240	15616	10574
9	2010	3543.9	3012	1282	24783.9	18628	11856
10	2011	3514.6	2082	1002	28298.5	20710	12858



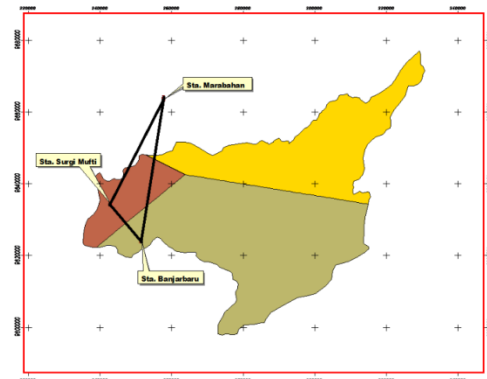
Gambar 4.2 Uji Konsistensi Stasiun Marabahan



Gambar 4.1 Uji Konsistensi Stasiun Surgi Mufti



Gambar 4.3 Uji Konsistensi Stasiun Banjarbaru



Perhitungan Curah Hujan Harian Maksimum Rerata Daerah Polygon Thiessen

Data Hujan Harian Maksimum

Tahun	Bulan	Curah Hujan (mm)					
		Sta. Surgi Mufti	maksimum	Sta. Marabahan	maksimum	Sta. Banjarbaru	maksimum
2002	Februari	85.4	85.4	65	78	98	98
	Februari	85.4		68		65	
	November	49		78		0	
2003	Januari	75		45		49	
	Februari	66	75	82	82	78	98
	Maret	28.5		55		98	
2004	Februari	59.7		70		105	
	Mei	29	63	103	103	7	105
	Desember	63		52		75	
2005	Maret	51		60		158	
	November	113.8	113.8	14	131	30	158
	Desember	70		131		31	
2006	Januari	48		131		68	
	Maret	61	61	59	131	77	158
	Desember	59		36		158	
2007	Mei	69		60		0	
	November	44	69	68	68	64	87
	Desember	50		60		87	
2008	Maret	61		114		96	
	Maret	61	61	114	114	96	96
	Desember	54		34		96	
2009	April	31		35		73	
	Desember	49.1	49.1	51	51	65	73
	Desember	49.1		51		65	
2010	Juni	49.9		35		0	
	November	46	49.9	120	120	80	96
	Desember	48		56		96	
2011	Maret	49.9		65		79	
	April	42.7	55	90	90	50	79
	Juni	55		27		20	

Analisa Curah Hujan Harian Maksimum Rerata Daerah Polygon Thiessen

No	Tahun	curah hujan polygonthysen (mm)			Total
		Sta. surg i mufti	Sta. marabahan	Sta. Banjarbaru	
		0.108	0.337	0.556	
1	2002	9.2232	26.286	54.488	89.9972
2	2003	8.1	27.634	54.488	90.222
3	2004	6.804	34.711	58.38	99.895
4	2005	12.2904	44.147	87.848	144.2854
5	2006	6.588	44.147	87.848	138.583
6	2007	7.452	22.916	48.372	78.74
7	2008	6.588	38.418	53.376	98.382
8	2009	5.3028	17.187	40.588	63.0778
9	2010	5.3892	40.44	53.376	99.2052
10	2011	5.94	30.33	43.924	80.194

Sumber : Hasil Perhitungan

Perhitungan Rangkings Data Curah Hujan

Rangkings Data	Tahun	Curah Hujan (mm)
1	2009	63.078
2	2007	78.740
3	2011	80.194
4	2002	89.997
5	2003	90.222
6	2008	98.382
7	2010	99.205
8	2004	99.895
9	2006	138.583
10	2005	144.285

Perhitungan Curah Hujan Rancangan Dengan Metode Log Pearson Type III

No	Tahun	X (mm)	Log X	Log X	(Log X - Log X)	(Log X - Log X) ²	(Log X - Log X) ³
1	2009	63.078	1.7999	1.9800	-0.1801	0.0324	-0.0058
2	2007	78.740	1.8962		-0.0838	0.0070	-0.0006
3	2011	80.194	1.9041		-0.0758	0.0057	-0.0004
4	2002	89.997	1.9542		-0.0257	0.00066	0.0000
5	2003	90.222	1.9553		-0.0247	0.0006	0.00002
6	2008	98.382	1.9929		0.0129	0.0002	0.00004
7	2010	99.205	1.9965		0.0166	0.0003	0.00053
8	2004	99.895	1.9995		0.0196	0.0004	0.00093
9	2006	138.583	2.1417		0.1617	0.0262	0.00379
10	2005	144.285	2.1592		0.1793	0.0321	0.00426
Jumlah		982.581	19.7997		0.0001	0.1056	0.0027
Rerata		98.258	1.9800		0.00001	0.0106	0.0003
Deviasi		9.2370	1.4454		0.0033	0.0700	0.0262

3	2004	99.895
4	2005	144.285
5	2006	138.583
6	2007	78.740
7	2008	98.382
8	2009	63.078
9	2010	99.205
10	2011	80.194
Total		982.581

Perhitungan Curah Hujan Rancangan

Kala ulang (Tr)	Cs	G	Log X	X (mm)
2	0.3	-0.050	1.9746	94.3181
5		0.824	2.0691	117.239
10		1.309	2.1215	132.282
25		1.849	2.1799	151.313
50		2.211	2.2190	165.580

Perhitungan Curah Hujan Tahunan Metode Gumbel

No	Tahun	Xi	x rata-rata	xi-x rata-rata	Xi-X rata-rata ²	Xi-X rata-rata ⁴
1	2002	89.997	98.2581	-8.261	68.2458	4657.4856
2	2003	90.222	98.2581	-8.0361	64.5789	4170.4347
3	2004	99.895	98.2581	1.6369	2.6794	7.1794
4	2005	144.285	98.2581	46.0269	2118.4755	4487938.5441
5	2006	138.583	98.2581	40.3249	1626.0976	2644193.2747
6	2007	78.740	98.2581	-19.5181	380.9562	145127.6474
7	2008	98.382	98.2581	0.1239	0.0154	0.0002
8	2009	63.078	98.2581	-35.1803	1237.6535	1531786.2061
9	2010	99.205	98.2581	0.9471	0.8970	0.8046
10	2011	80.194	98.2581	-18.0641	326.3117	106479.3313
		982.581			5825.9110	8924360.908

Perhitungan Uji Smirnov-Kolmogorov

No	Tahun	X (mm)	log X	g rata-ra	S	G	p %	Daftar distribusi	Δ Maks
								Pe %	Pt %
1	2009	63.078	1.7999	1.9800	0.1081	-1.6660	95.8091	9.09	4.1909
2	2007	78.740	1.8962	1.9800	0.1081	-0.7752	77.0938	18.18	22.9062
3	2011	80.194	1.9041	1.9800	0.1081	-0.7021	74.3635	27.27	25.6365
4	2002	89.997	1.9542	1.9800	0.1081	-0.2387	57.0487	36.36	42.9513
5	2003	90.222	1.9553	1.9800	0.1081	-0.2285	56.6684	45.45	43.3316
6	2008	98.382	1.9929	1.9800	0.1081	0.1193	44.1876	54.55	55.8124
7	2010	99.205	1.9965	1.9800	0.1081	0.1526	43.0445	63.64	56.9555
8	2004	99.895	1.9995	1.9800	0.1081	0.1804	42.0919	72.73	57.9081
9	2006	138.583	2.1417	1.9800	0.1081	1.4958	7.9240	81.82	92.0760
10	2005	144.285	2.1592	1.9800	0.1081	1.6577	6.1253	90.91	93.8747
Jumlah =		19.7995						Δ maks	0.01438
Log x rerata =		1.9800							
simpangan baku :		0.1081							
Cs =		0.300							
α =		5							
maka Δ cr =		0.409							
Jadi Δ maks < Δ cr, maka diatribusi diterima									

Perhitungan Kala Ulang

Kala Ulang (Tr)	Nilai Yt	nilai S	Nilai X
2 tahun	0.3665	25.4426	94.8102
5 tahun	1.5001		125.1795
10 tahun	2.2504		145.2801
25 tahun	3.2015		170.7601
50 tahun	3.907		189.6605

Analisa Distribusi Metode Gumbel

Curah Hujan Tahunan

Curah HujanTahunan Metode Gumbel

No	Tahun	Xi
1	2002	89.997
2	2003	90.222

Setelah dilakukan perhitungan dengan 2 Metode yaitu Metode Log Person Type III dan Metode Gumbel maka didapat Perbedaan Kala Ulang diantara kedua nya sebagai berikut :

Hasil Perhitungan Dengan 2 Metode

Kala Ulang (Tr)	Nilai X (mm)	Nilai X (mm)
	Metode Log person	Metode Gumbel
2	94.3181	94.8102
5	117.2396	125.1795
10	132.2827	145.2801
25	151.3132	170.7601
50	165.5805	189.6605

didapatkan bahwa dengan menggunakan Metode Log Person Type III hasil Kala Ulangnya < dari Metode Gumbel yang ternyata hasilnya lebih besar.

KESIMPULAN

Dari hasil perhitungan dengan menggunakan Metode Log Person Type III dan perhitungan dengan Metode Gumbel, sehingga didapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari hasil perhitungan curah hujan rata-rata SUB DAS Martapura, maka didapat adalah pada tahun 2002 sebesar 89.9972 mm, tahun 2003 sebesar 90.222 mm, tahun 2004 sebesar 99.859, tahun 2005 sebesar 144.2854 mm, tahun 2006 sebesar 138.583, tahun 2007 sebesar 78.74 mm, tahun 2008 sebesar 98.382 mm, tahun 2009 sebesar 63.0778 mm, tahun 2010 sebesar 99.2052, dan tahun 2011 sebesar 80.194 mm
2. Besar curah hujan dan debit rancangan kala ulang menggunakan Metode Log Person Type III perhitungannya dengan kala ulang 2 tahun sebesar 94.3181 mm, 5 tahun sebesar 117.2396 mm, 10 tahun sebesar 132.2827 mm, 25 tahun sebesar 151.3132 mm, dan 50 tahun sebesar 165.5805 mm
3. Besar curah hujan dan debit rancangan kala ulang menggunakan Metode Gumbel perhitungannya dengan kala ulang 2 tahun sebesar 94.8102 mm, 5 tahun sebesar 125.

1795 mm, 10 tahun sebesar 145.2801 mm, 25 tahun sebesar 170.7601 mm, dan 50 tahun sebesar 189.6605 mm.

4. Hasil perbandingan seperti table 4.11 Debit Kala Ulang dengan 2 tahun, 5 tahun, 10 tahun, 25 tahun, 50 tahun antara Metode Log Person Type III lebih < dari nilai Metode Gumbel dan perbedaan antara nilai keduanya dari 0.4921 mm sampai dengan 24.08 mm.

SARAN

Setelah selesainya melakukan analisa pada pembahasan ini, maka saran-saran yang ingin penulis berikan adalah sebagai berikut:

1. Hasil dari Analisa ini sebaiknya digunakan untuk perencanaan Bangunan-bangunan keairan.
2. Perlu data-data pendukung yang lebih lengkap untuk merencanakan bangunan keairan seperti :
 - a. Data eksisting SUB DAS Martapura
 - b. Data tanah

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. (1997-1998), Drainase Perkotaan, Jakarta, Penerbit universitas Gunadharma
- Budianto Eko (2002), Sistem informasi Geografis (SIG), Andi Yogyakarta
- Limantara Montarich lily (2010), Hidrologi Praktis, Lubuk Agung Bandung
- Rachmawati Azizah. (2007), Evaluasi Sistem Jaringan Drainase Di SUB DAS Lowokwaru Kota Malang Dengan Menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG), Tesis Program Pascasarjana Teknik Sipil Universitas Brawijaya. Malang
- Soemarto CD. (1987), Hidrologi Teknik, Penerbit Usaha Nasional, Surabaya

Soewarno. (2000), Hidrologi Operasional, Usaha Nasional. Surabaya

Sutanto. (1992), Pedoman Drainase Jalan Raya, Jakarta, Penerbit Universitas Indonesia

Suripin. (2003), Sistem Drainase Perkotaan Yang Berkelanjutan, Yogyakarta, Penerbit Andi Yogyakarta.

Wesli. (2008), Drainase Perkotaan, Yogyakarta, Penerbit Graha Ilmu

Wayan Nuarsa I (2005), Menganalisis Data Spasial dengan Arc View 3.3 Sistem Informasi Geografis (SIG), PT.Elex Komputindo kelompok Gramedia, Jakarta