

## **ANALISA KAPASITAS TAMPUNGAN DRAINASE KOTA PEKANBARU**

**Joleha**

Email: joleha@unri.ac.id

### **Analysis of Drainage Capacity in Pekanbaru City**

#### **ABSTRACT**

*The high growth of population and industry will lead to higher growth in domestic sewage and industrial waste produced, coupled with climate change and sea levels lead to higher rainfall, so that the required drainage capacity should be anticipated early. This study aims to analyze the capacity of the drainage network system in the city of Pekanbaru especially on the Left ODOT DPS. Expected benefits as study materials for officers DPU Water service agencies in analyzing particular cross section Pekanbaru city drainage system so that the risk of flooding can be reduced. From the analysis it can be concluded that there are many roads drainage capacity is not meeting again, this was due to the initial planning of drainage systems do not pay attention to the development of the city of Pekanbaru is very rapid. Rapid development of the city leads to reduced rain water catchment areas that will increase the amount of surface water runoff.*

*Keyword :Capacity, Drainage, City*

*Tingginya pertumbuhan penduduk dan Industri akan mengakibatkan tingginya pertumbuhan limbah domestik maupun limbah industri yang dihasilkan, ditambah dengan perubahan iklim yang terjadi serta menurunnya permukaan laut mengakibatkan tingginya curah hujan, sehingga kapasitas drainase yang dibutuhkan harus diantisipasi secara dini. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa kapasitas sistem jaringan drainase di kota Pekanbaru khususnya pada DPS Yos Sudarso Kiri. Manfaat yang diharapkan sebagai bahan kajian bagi petugas dinas instansi khususnya DPU Pengairan dalam menganalisis dimensi penampang sistem drainase Kota Pekanbaru sehingga resiko akibat banjir dapat dikurangi. Dari hasil analisa dapat disimpulkan bahwa ada banyak ruas saluran drainase yang kapasitasnya sudah tidak memenuhi lagi, hal ini disebabkan karena perencanaan awal sistem drainase tidak memperhatikan perkembangan Kota Pekanbaru yang sangat pesat. Perkembangan kota yang sangat pesat menyebabkan berkurangnya daerah resapan air hujan yang akan meningkatkan besarnya limpasan permukaan air.*

*Kata Kunci: Kapasitas, Drainase, Kota*

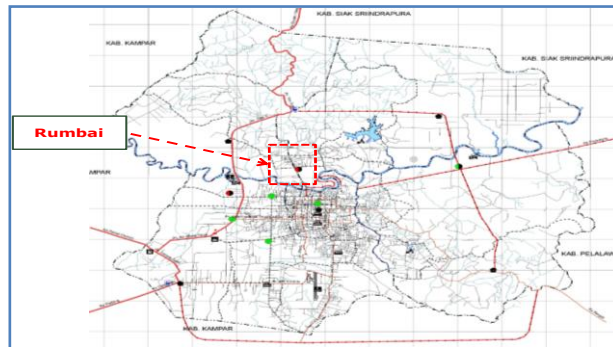
#### **PENDAHULUAN**

Awal permasalahan banjir di perkotaan adalah penambahan penduduk yang sangat cepat akibat urbanisasi. Pertambahan penduduk yang tidak diimbangi dengan penyediaan prasarana dan sarana perkotaan yang memadai mengakibatkan pemanfaatan lahan perkotaan menjadi semrawut. Pemanfaatan lahan yang tidak tertib inilah yang menyebabkan persoalan drainase di perkotaan menjadi sangat kompleks. Hal ini barangkali juga disebabkan oleh tingkat kesadaran masyarakat yang masih rendah dan tidak peduli terhadap permasalahan yang dihadapi oleh kota.

Permasalahan lain yang dihadapi dalam pembangunan drainase adalah lemahnya koordinasi dan sinkronisasi dengan komponen infrastruktur yang lain. Sehingga sering

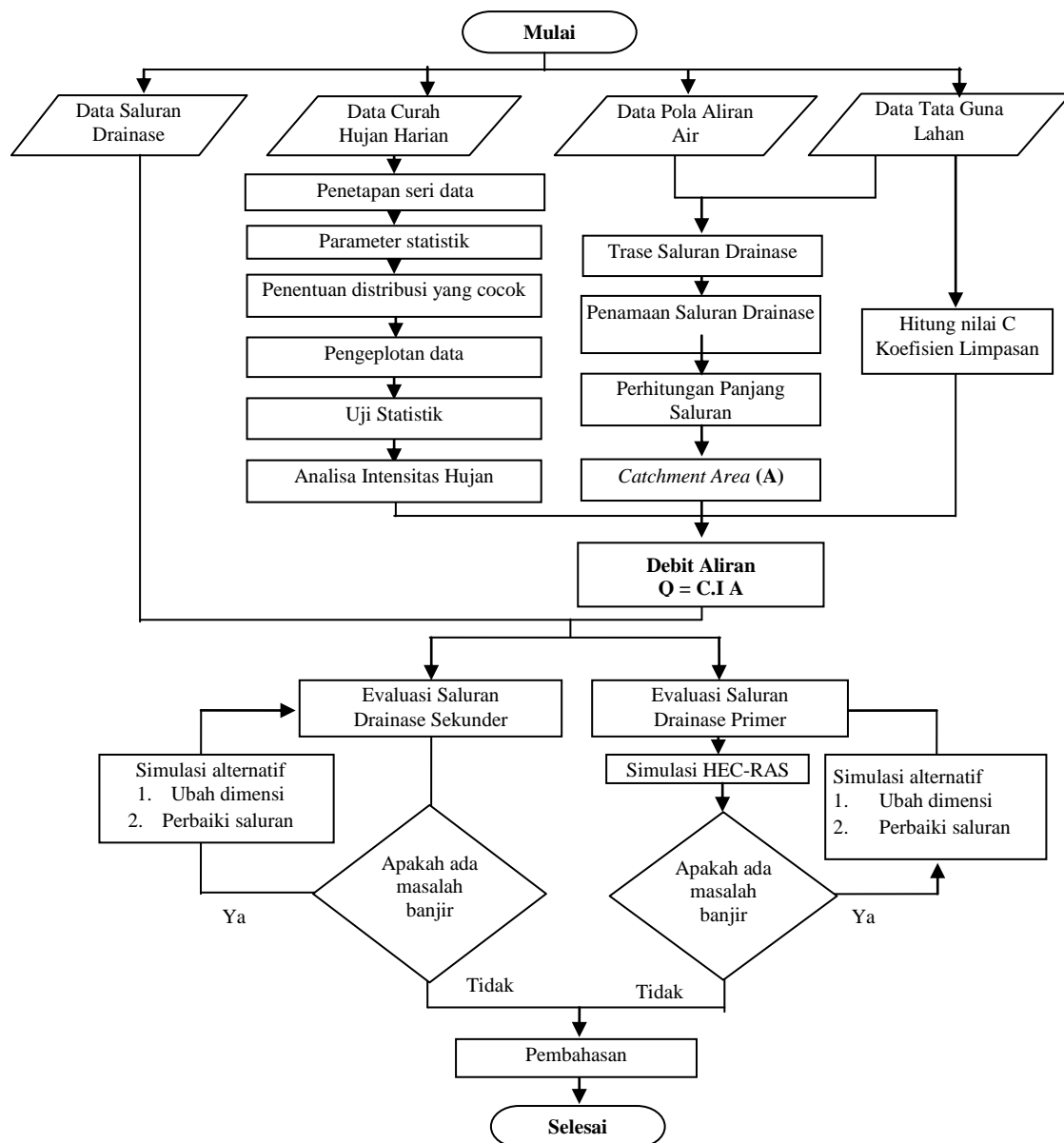
*Analisa Kapasitas Tampung Drainase  
Kota Pekanbaru*

dijumpai tiang listrik di tengah saluran drainase dan pipa air bersih (PDAM) memotong saluran pada penampang basah. Sering juga dihadapi penggalian saluran drainase dengan tak sengaja merusak prasarana yang telah lebih dulu tertanam dalam tanah karena tidak adanya informasi yang akurat, arsip/dokumen tidak ada, atau perencanaan dan pematokan di lapangan tidak melibatkan instansi pengendali tata ruang. Tingginya pertumbuhan penduduk dan Industri akan mengakibatkan tingginya pertumbuhan limbah domestik maupun limbah industri yang dihasilkan ditambah dengan perubahan iklim yang terjadi serta menurunnya permukaan laut mengakibatkan tingginya curah hujan, sehingga kapasitas drainase yang dibutuhkan harus diantisipasi secara dini.



**Gambar 1. Lokasi Studi Sekitar Stadion Rumbai**

Secara skematis metode penelitian ini disajikan pada Gambar 2.



**Gambar 2. Metode analisis kapasitas saluran drainase**

Kawasan Stadion Rumbai pada DPS Yos Sudarso Kiri di Wilayah Pekanbaru Utara merupakan daerah yang sering terjadi banjir genangan walaupun hujan tidak dengan intensitas yang tinggi, selain itu juga pusat kota yang padat dengan pemukiman, perdagangan, perkantoran, dan aktivitas lainnya yang menyebabkan berkurangnya daerah resapan air. Berdasarkan uraian tersebut timbullah permasalahan apakah sistem drainase yang ada pada saat ini masih mampu untuk menampung volume aliran yang terjadi.

Menurut Suripin (2004) drainase mempunyai arti mengalirkan, menguras, membuang, atau mengalihkan air. Secara umum, drainase didefinisikan sebagai serangkaian bangunan air yang berfungsi untuk mengurangi dan/atau membuang kelebihan air dari suatu kawasan atau lahan, sehingga lahan dapat difungsikan secara optimal. Drainase perkotaan adalah ilmu drainase yang diterapkan menghususkan

pengkajian pada kawasan perkotaan yang erat kaitannya dengan kondisi lingkungan sosial budaya yang ada di kawasan kota. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa kapasitas sistem jaringan drainase di kota Pekanbaru khususnya pada DPS Yos Sudarso Kiri. Manfaat yang diharapkan Sebagai bahan kajian bagi petugas dinas instansi khususnya DPU Pengairan dalam menganalisis dimensi penampang sistem drainase Kota Pekanbaru sehingga resiko akibat banjir dapat dikurangi.

## METODE PENELITIAN

Lokasi penelitian ini berada di sekitar stadion Rumbai ke arah hilir menuju Sungai Siak, seperti ditunjukkan pada Gambar 1. Secara keseluruhan saluran drainase kota Pekanbaru Utara khususnya Stadion Rumbai sudah tertata dengan baik serta sudah dibeton (*lining*) akan tetapi kurangnya perhatian serta perawatan mengakibatkan kurang optimalnya fungsi saluran tersebut dalam mengendalikan limpasan permukaan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

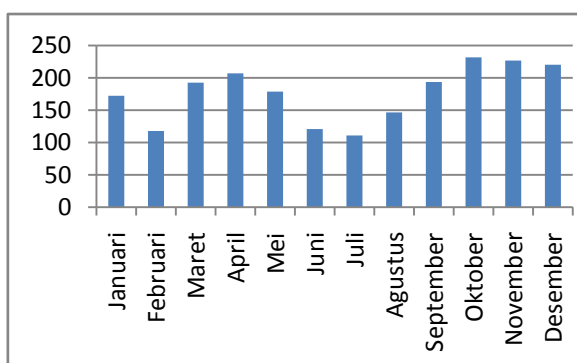
### Analisa Hidrologi

#### 1. Ketersediaan Data

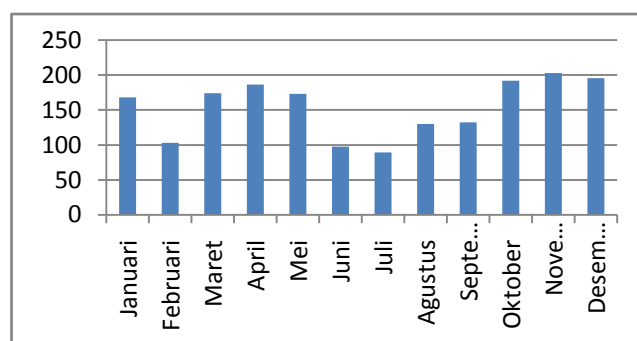
Data curah hujan yang digunakan untuk analisis hidrologi diperoleh dari stasiun pengamat curah hujan yang dekat dengan lokasi studi. Lokasi studi, Kota Pekanbaru berada dalam DPS Siak. Pada DPS Siak terdapat 4 stasiun pengukuran hujan. Adapun keempat stasiun tersebut, yaitu: Stasiun Buatan, Pekanbaru, Kandis dan Petapahan Baru.

#### 2. Penyiapan Data Curah Hujan

Data curah hujan yang berhasil dikumpulkan selama 26 tahun terakhir (1986 – 2011) dari keempat stasiun pengamat curah hujan yang ada di sekitar kawasan Kota Pekanbaru. Selanjutnya dari data-data curah hujan pada masing-masing stasiun pengamat, dipilih curah hujan maksimum untuk rentang satu tahun (bulan Januari sampai Desember) sebanyak 26 tahun data, yang nantinya data-data tersebut menjadi data curah hujan harian maksimum rerata DAS.

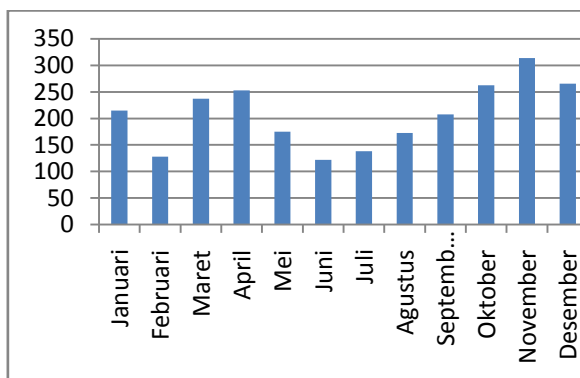


Gambar 3. Curah hujan rata-rata bulanan Tahun 1986-2011 Sta. Kandis  
Sumber: PU Pengairan Prop. Riau, 2011

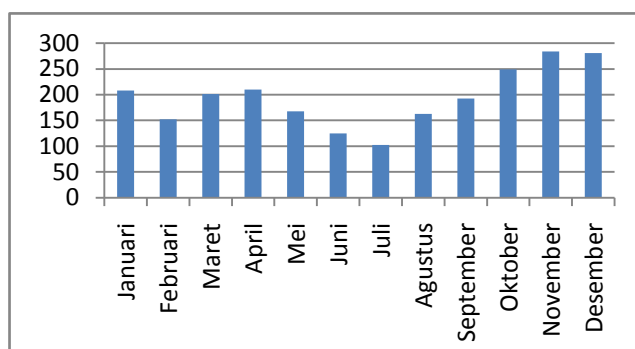


Gambar 4. Curah hujan rata-rata bulanan Tahun 1986-2011 Sta. Buatan  
Sumber: PU Pengairan Prop. Riau, 2011

*Analisa Kapasitas Tampung Drainase Kota Pekanbaru*



Gambar 5. Curah hujan rata-rata bulanan Tahun 1986-2011 Sta. Pekanbaru  
 Sumber: *PU Pengairan Prop. Riau, 2011*



Gambar 6. Curah hujan rata-rata bulanan Tahun 1986-2011 Sta. Petapahan  
 Sumber: *PU Pengairan Prop. Riau, 2011*

Data curah hujan di atas menunjukkan bahwa curah hujan yang terjadi di Kota Pekanbaru sangat tinggi terutama terjadi pada bulan Oktober hingga bulan Desember. Pada bulan-bulan tersebut merupakan bulan potensial terjadinya banjir dan genangan di Kota Pekanbaru.

**3. Data Curah Hujan Tahunan**

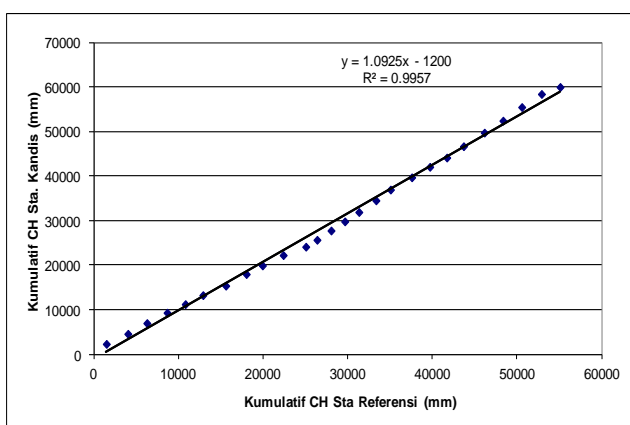
Data curah hujan rata-rata tahunan digunakan dalam analisa uji homogenitas (uji konsistensi). Dari data curah hujan rata-rata tahunan diperoleh sebagai berikut;

Tabel 1. Data Curah Hujan Rata-rata Tahunan

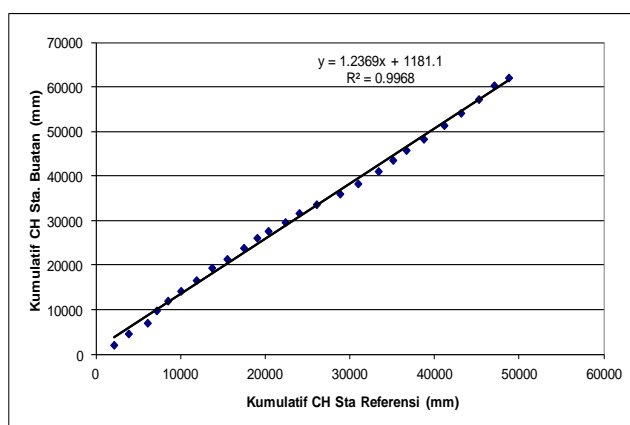
Tahun	Curah Hujan Tahunan				Tahun	Curah Hujan Tahunan			
	Kandis	Buatan	Pekanbaru	Petapahan		Kandis	Buatan	Pekanbaru	Petapahan
1986	1497.0	2118.0	2167.7	2623.0	1999	1619.8	1640.9	2263.3	2239.0
1987	2542.2	1726.5	2452.8	2632.0	2000	1665.4	2052.7	2196.4	2067.0
1988	2247.7	2238.0	2045.7	2933.0	2001	2018.5	2770.2	2752.6	2314.0
1989	2388.5	1077.3	2936.9	3003.0	2002	1712.7	2127.1	2663.7	2486.0
1990	2147.5	1330.1	2200.1	2216.0	2003	2513.0	2413.8	3095.0	2738.0
1991	2079.0	1536.2	2439.3	2080.0	2004	2132.5	1716.4	2596.0	2763.0
1992	2700.3	1833.0	2697.8	1819.0	2005	2008.4	1574.5	2340.5	2328.0
1993	2423.8	1837.0	3285.3	2714.0	2006	1977.7	2057.9	2321.6	3258.0
1994	1905.6	1791.0	2002.3	1996.0	2007	2460.8	2411.5	2919.5	3819.0
1995	2460.1	1969.0	2961.1	2051.0	2008	2200.7	1984.4	2308.5	3780.2
1996	2664.8	1569.5	2115.6	1968.0	2009	2219.0	2106.1	3054.3	3995.7
1997	1325.8	1324.6	2274.2	1040.0	2010	2329.7	1820.8	1544.9	5437.0
1998	1659.2	2010.0	2495.8	1757.0	2011	2198.4	1720.6	1155.5	1845.0

#### 4. Pemeriksaan Data/Screening Data

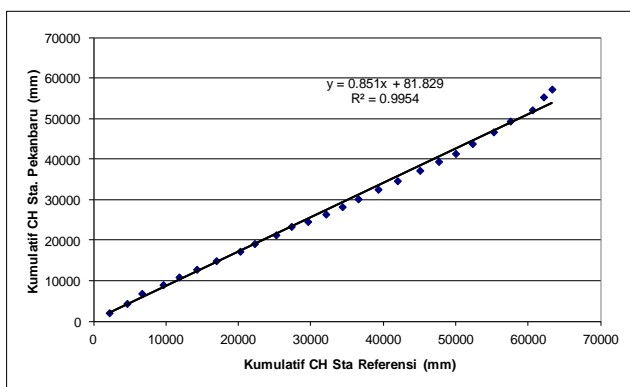
Jika terdapat data curah hujan tahunan dengan jangka waktu pengamatan yang panjang dan terdapat beberapa referensi stasiun curah hujan, maka *double mass analysis* dapat digunakan untuk memeriksa dan memperbaiki kesalahan pengamatan yang tidak homogen yang disebabkan oleh perubahan posisi atau cara pemasangan alat ukur curah hujan yang tidak baik. Dalam metode ini, hubungan antara seri waktu dengan data curah hujan dianggap linier dan beberapa stasiun referensi dianggap mempunyai data yang konsisten (Gambar 7 sampai dengan Gambar 10).



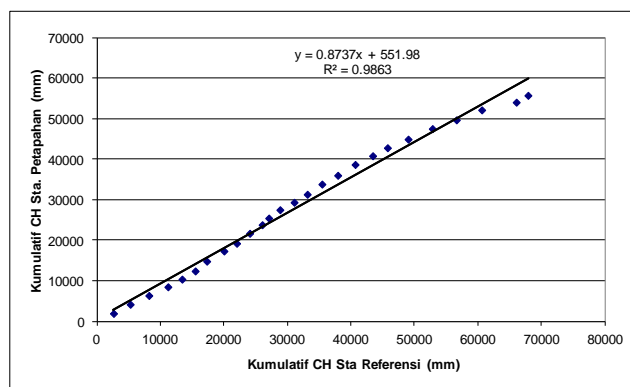
Gambar 7. Kurva Massa Ganda Stasiun Kandis



Gambar 8. Kurva Massa Ganda Stasiun Buatan



Gambar 9. Kurva Massa Ganda Stasiun Pekanbaru



Gambar 10. Kurva Massa Ganda Stasiun Petapahan

Berdasarkan analisa uji kepenggahan tersebut di atas, semua data yang ada untuk analisa merupakan data yang konsisten dan siap untuk dipakai.

#### 4. Analisis Probabilitas Frekuensi

Analisis frekuensi dilakukan untuk menentukan besaran peristiwa-peristiwa ekstrim yang terjadi melalui penerapan distribusi kemungkinan. Untuk keperluan analisis ini, karena cakupan studinya hanya pada kawasan Kota Pekanbaru, maka data hujan yang dipakai adalah data hujan yang berasal dari Stasiun Hujan Pekanbaru saja. Adapun analisis frekuensi tersebut terdiri dari perhitungan parameter statistik data, plotting data dan garis teoritik distribusi dan uji kecocokan. Parameter statistik data hujan yang perlu

diperkirakan untuk pemilihan distribusi yang sesuai dengan sebaran data adalah Harga rata-rata atau *mean*, Simpangan baku (S), Koefisien variansi (Cv), Asimetri/Skewness (Cs), Kurtosis (Ck). Hasil hitungan parameter-parameter statistik data tersebut disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2. Perhitungan Parameter-parameter Statistik Data**

No	Tahun	Hujan Maksimum Harian Rata-rata (Xi)	$(Xi - \bar{X})^2$	$(Xi - \bar{X})^3$	$(Xi - \bar{X})^4$	Parameter Statistik	
1	1990	160.00	2758.27	144862.20	7608051.19		
2	1994	148.40	1674.38	68514.48	2803559.93	1. Mean (Xr)	107.48
3	1987	140.50	1090.27	35999.86	1188687.80		
4	1999	139.50	1025.23	32827.11	1051098.89	2. Simpangan Baku (S)	27.45
5	1989	137.50	901.15	27051.96	812078.92		
6	1991	133.00	651.23	16618.92	424102.00	3. Koefisien Variansi (Cv)	0.26
7	2005	127.00	381.00	7436.83	145161.28		
8	2003	119.00	132.69	1528.52	17607.35	4. Skewness (Cs)	-0.25
9	1996	115.30	61.14	478.07	3738.14		
10	1992	114.00	42.50	277.07	1806.28	5. Kurtosis (Ck)	3.12
11	1995	114.00	42.50	277.07	1806.28		
12	2009	112.50	25.19	126.45	634.67		
13	2002	108.50	1.04	1.06	1.08		
14	2007	107.50	0.00	0.00	0.00		
15	1993	103.00	20.08	-89.96	403.10		
16	1986	100.80	44.63	-298.18	1992.08		
17	1997	100.20	53.01	-385.95	2810.02		
18	2006	99.50	63.69	-508.32	4056.76		
19	2008	97.00	109.85	-1151.28	12066.26		
20	2004	95.00	155.77	-1944.12	24264.17		
21	2001	92.00	239.65	-3710.03	57434.14		
22	1988	87.50	399.23	-7976.95	159385.50		
23	2000	72.00	1258.88	-44666.21	1584791.41		
24	2010	60.70	2188.44	-102376.92	4789271.25		
25	2011	58.10	2438.46	-120413.05	5946088.98		
26	1998	52.00	3078.12	-170776.23	9474796.60		
Jumlah		2794.50	18836.42	-118297.60	36115694.06		

**a. Distribusi Gumbel**

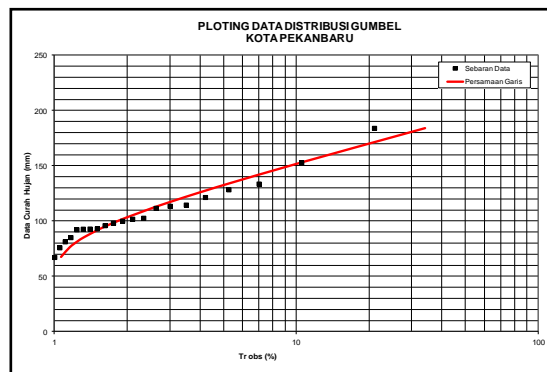
Perhitungan Curah hujan Harian Maksimum yang dianalisa terhadap distribusi Gumbel. Besarnya curah hujan rencana dengan periode ulang tertentu dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3. Perhitungan Curah Hujan Rencana Distribusi Gumbel**

Kala Ulang (Tahun)	Probabilitas (%)	$Y_T$	K	X
2	50	0.367	-0.148	103.408
5	20	1.500	0.911	132.496
10	10	2.250	1.613	151.754
20	5	2.970	2.286	170.227
50	2	3.902	3.157	194.138
100	1	4.600	3.810	212.056
200	0.5	5.296	4.460	229.909

**i. Uji Smirnov Kolmogorov untuk Distribusi Gumbel**

Uji ini diperoleh dengan memplot data dan probabilitas dari data yang bersangkutan, serta hasil perbandingan empiris dalam bentuk grafis. Dari hasil plot dapat diketahui penyimpangan terbesar ( $\Delta_{maks}$ ). Penyimpangan ini kemudian dibandingkan dengan penyimpangan kritik yang diizinkan ( $\Delta_{cr}$ ). Perhitungan Uji Smirnov Kolmogorov untuk distribusi Gumbel dapat dilihat pada Tabel 5.9. Berdasarkan hasil perhitungan tersebut diperoleh  $\Delta_{maks} = 0.154 < \Delta_{cr} = 0.290$ , sehingga dapat disimpulkan bahwa pada lokasi studi Distribusi Gumbel dapat diterima. Gambar plotting data untuk distribusi Gumbel dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Plotting Data untuk Distribusi Gumbel

**ii. Uji Chi Square untuk Distribusi Gumbel**

Uji Chi Square dimaksudkan untuk menentukan apakah persamaan distribusi peluang yang telah dipilih dapat mewakili dari distribusi statistik sampel data yang dianalisis. Untuk perhitungan uji Chi Square, pemilihan interval kelas dilakukan berdasarkan perhitungan kala ulang. Perhitungan uji Chi Square dapat dilihat pada Tabel 5 dan Tabel 6. Dari perhitungan pada Tabel 6, maka :

$$X^2_{hit} = \frac{1}{4} = 0.25$$

Dengan  $G = 5$ ,  $R = 2$  dan derajat kebebasannya adalah :

$$Dk = G - R - 1$$

$$= 5 - 2 - 1 = 2$$

Tabel 4. Perhitungan Uji Smirnov Kolmogorov Distribusi Gumbel

No	Xi	Xth	Tr obs	$Y_T$	K	Tr th	Pobs	Ptr	$\Delta_{hit}$
1	160.00	184.14	21.00	3.513	2.793	34.035	0.048	0.029	0.018
2	148.40	153.04	10.50	2.300	1.660	10.487	0.095	0.095	0.000
3	140.50	133.74	7.00	1.548	0.957	5.222	0.143	0.191	0.049
4	139.50	128.51	5.25	1.345	0.766	4.359	0.190	0.229	0.039
5	137.50	121.57	4.20	1.074	0.513	3.456	0.238	0.289	0.051



*Analisa Kapasitas Tampung Drainase  
Kota Pekanbaru*

6	133.00	114.72	3.50	0.807	0.264	2.779	0.286	0.360	0.074
7	127.00	113.64	3.00	0.765	0.224	2.688	0.333	0.372	0.039
8	119.00	111.74	2.63	0.691	0.155	2.538	0.381	0.394	0.013
9	115.30	102.82	2.33	0.344	-0.170	1.969	0.429	0.508	0.079
10	114.00	101.92	2.10	0.308	-0.203	1.922	0.476	0.520	0.044
11	114.00	100.12	1.91	0.238	-0.268	1.834	0.524	0.545	0.021
12	112.50	98.31	1.75	0.168	-0.334	1.753	0.571	0.571	0.001
13	108.50	96.06	1.62	0.080	-0.416	1.659	0.619	0.603	0.016
14	107.50	93.17	1.50	-0.033	-0.521	1.553	0.667	0.644	0.023
15	103.00	93.04	1.40	-0.038	-0.526	1.548	0.714	0.646	0.068
16	100.80	92.90	1.31	-0.043	-0.531	1.544	0.762	0.648	0.114
17	100.20	92.36	1.24	-0.064	-0.551	1.525	0.810	0.656	0.154
18	99.50	85.24	1.17	-0.341	-0.810	1.324	0.857	0.755	0.102
19	97.00	81.46	1.11	-0.489	-0.948	1.244	0.905	0.804	0.101
20	95.00	76.04	1.05	-0.700	-1.145	1.154	0.952	0.866	0.086
21	92.00	67.30	1.00	-1.041	-1.464	1.063	1.000	0.941	0.059

Sumber : hasil perhitungan

Tabel 5. Perhitungan Kala Ulang Uji Chi Square Distribusi Gumbel

P(x)	Tr	YT	K	X
0.2	5.000	1.500	0.911	132.496
0.4	2.500	0.672	0.137	111.241
0.6	1.667	0.087	-0.409	96.246
0.8	1.250	-0.476	-0.936	81.790

Sumber : hasil perhitungan

Tabel 6. Perhitungan Uji Chi Square Distribusi Gumbel

Interval	O <sub>i</sub>	E <sub>i</sub>	(o <sub>i</sub> -e <sub>i</sub> ) <sup>2</sup>	(o <sub>i</sub> -e <sub>i</sub> ) <sup>2</sup> /e <sub>i</sub>
X < 36.706	4	4	0	0.000
36.706 - 42.064	4	4	0	0.000
42.064 - 47.622	4	4	0	0.000
47.622 - 55.500	5	4	1	0.250
X > 55.500	4	4	0	0.000
	21		1	<b>0.3</b>

Untuk Dk = 2 dan  $\alpha = 5\%$  dari tabel Chi Square dapat diperoleh  $X^2_{cr} = 5.991$ .  
 Dari hasil yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa pada lokasi studi Distribusi Gumbel dapat diterima, karena harga  $X^2_{hit} = 0.25 < X^2_{cr} = 5.991$

**b. Distribusi Log Pearson Tipe III**

Perhitungan Curah hujan Harian Maksimum yang dianalisa terhadap distribusi Log Pearson Tipe III. Besarnya curah hujan rencana dengan periode ulang tertentu dapat dilihat pada **Tabel 8**.

Sehingga diperoleh persamaan distribusi frekwensi sebagai berikut : $\text{Log } X_T = 1.655 + G * 0.096$ .

Untuk perolehan nilai G berdasarkan harga koefisien kemencengan (Cs) serta tingkat Probabilitasnya. Besarnya curah hujan rencana dengan periode ulang tertentu dapat dilihat pada **Tabel 7**.

**Tabel 7.**Perhitungan Distribusi Log Pearson III

NO	Xi	Log Xi	(LogXi-LogXrt)2	(LogXi-LogXrt)3
1	160.00	2.204	0.020	0.003
2	148.40	2.171	0.012	0.001
3	140.50	2.148	0.007	0.001
4	139.50	2.145	0.006	0.001
5	137.50	2.138	0.006	0.000
6	133.00	2.124	0.004	0.000
7	127.00	2.104	0.002	0.000
8	119.00	2.076	0.000	0.000
9	115.30	2.062	0.000	0.000
10	114.00	2.057	0.000	0.000
11	114.00	2.057	0.000	0.000
12	112.50	2.051	0.000	0.000
13	108.50	2.035	0.001	0.000
14	107.50	2.031	0.001	0.000
15	103.00	2.013	0.003	0.000
16	100.80	2.003	0.004	0.000
17	100.20	2.001	0.004	0.000
18	99.50	1.998	0.004	0.000
19	97.00	1.987	0.006	0.000
20	95.00	1.978	0.007	-0.001
21	92.00	1.964	0.010	-0.001
	N =	21	0.096	0.003
	Xrata =	2.064		
	S =	0.069		
	CS =	0.449		

**Tabel 8.**Perhitungan Curah Hujan Rencana Distribusi Log Pearson III

Tr (thn)	G	logX (mm)	X (mm)	Prob %
2	0.017	2.065	116.211	50
5	0.846	2.123	132.629	20
10	1.270	2.152	141.897	10
20	1.716	2.183	152.334	5
50	1.998	2.202	159.346	2
100	2.252	2.220	165.926	1

#### **A. Uji Smirnov Kolmogorov untuk Distribusi Log Pearson III**

Uji ini diperoleh dengan memplot data dan probabilitas dari data yang bersangkutan, serta hasil perbandingan empiris dalam bentuk grafis. Dari hasil

plot dapat diketahui penyimpangan terbesar ( $\Delta_{maks}$ ). Penyimpangan ini kemudian dibandingkan dengan penyimpangan kritik yang diizinkan ( $\Delta_{cr}$ ). Perhitungan Uji Smirnov Kolmogorov untuk distribusi Log Pearson III dapat dilihat pada **Tabel 9**.

Berdasarkan hasil perhitungan diatas diperoleh  $\Delta_{maks} = 0.114 < \Delta_{cr} = 0.290$ , sehingga dapat disimpulkan bahwa pada lokasi studi Distribusi Log Pearson III dapat diterima. Gambar plotting data untuk distribusi Gumbel dapat dilihat pada **Gambar 12**.

**Tabel 9.**Perhitungan Uji Smirnov Kolmogorov Distribusi Log Pearson III

NO	Xi	Log Xi	P(X)	P(X<)	G	P'(X)	P'(X<)	$\Delta_{hit}$
1	160.00	2.204	0.048	0.952	1.688	0.031	0.969	0.016
2	148.40	2.171	0.095	0.905	1.584	0.121	0.879	0.025
3	140.50	2.148	0.143	0.857	1.422	0.125	0.875	0.017
4	139.50	2.145	0.190	0.810	1.111	0.155	0.845	0.035
5	137.50	2.138	0.238	0.762	0.658	0.181	0.819	0.057
6	133.00	2.124	0.286	0.714	0.497	0.232	0.768	0.054
7	127.00	2.104	0.333	0.667	0.402	0.260	0.740	0.074
8	119.00	2.076	0.381	0.619	0.391	0.359	0.641	0.022
9	115.30	2.062	0.429	0.571	0.379	0.444	0.556	0.015
10	114.00	2.057	0.476	0.524	0.189	0.459	0.542	0.018
11	114.00	2.057	0.524	0.476	-0.012	0.494	0.506	0.030
12	112.50	2.051	0.571	0.429	-0.078	0.523	0.477	0.049
13	108.50	2.035	0.619	0.381	-0.220	0.651	0.349	0.032
14	107.50	2.031	0.667	0.333	-0.351	0.695	0.305	0.029
15	103.00	2.013	0.714	0.286	-0.367	0.806	0.194	0.092
16	100.80	2.003	0.762	0.238	-0.746	0.876	0.124	0.114
17	100.20	2.001	0.810	0.190	-0.841	0.913	0.087	0.103
18	99.50	1.998	0.857	0.143	-1.166	0.932	0.068	0.075
19	97.00	1.987	0.905	0.095	-1.202	0.932	0.068	0.027
20	95.00	1.978	0.952	0.048	-1.311	0.932	0.068	0.020
21	92.00	1.964	1.000	0.000	-2.027	1.034	-0.034	0.034

### B. Uji Chi Square untuk Distribusi Log Pearson III

Uji Chi Square dimaksudkan untuk menentukan apakah persamaan distribusi peluang yang telah dipilih dapat mewakili dari distribusi statistik sampel data yang dianalisis. Untuk perhitungan uji Chi Square, pemilihan interval kelas dilakukan berdasarkan perhitungan kala ulang. Perhitungan uji Chi Square dapat dilihat pada **Tabel 10** dan **Tabel 11**.

Dari perhitungan pada tabel diatas maka :

$X^2_{hit} = \frac{1}{4} = 0.25$  Dengan  $G = 5$ ,  $R = 2$  dan derajat kebebasannya adalah :  $Dk = G - R - 1 = 5 - 2 - 1 = 2$ . Untuk  $Dk = 2$  dan  $\alpha = 5\%$  dari tabel Chi Square dapat diperoleh  $X^2_{cr} = 5.991$ . Dari hasil yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa pada DPS Distribusi Log Pearson III dapat diterima, karena harga  $X^2_{hit} = 0.25 < X^2_{cr} = 5.991$ .

**Tabel 10.**Perhitungan Kala Ulang Uji Chi Square Distribusi Log Pearson III

5 kelas	p	G	logX	X
1	<20	0.836	2.122	132.418
2	40	0.267	2.083	120.942
3	60	-0.301	2.043	110.479
4	80	-0.869	2.004	100.921

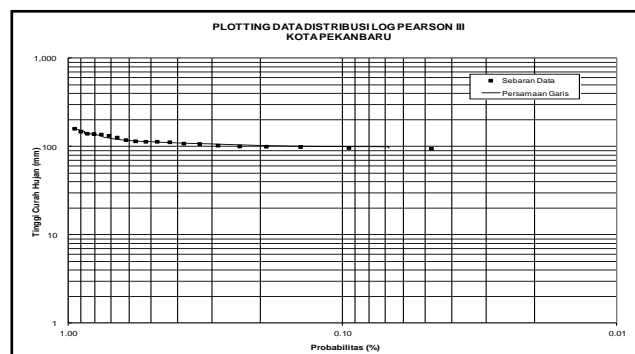
Sumber : hasil perhitungan

**Tabel 11.**Perhitungan Uji Chi Square Distribusi Log Pearson III

interval	O <sub>i</sub>	E <sub>i</sub>	(O <sub>i</sub> -E <sub>i</sub> ) <sup>2</sup>	(O <sub>i</sub> -E <sub>i</sub> ) <sup>2</sup> /E <sub>i</sub>
x < 37.272	4	4	0	0
37.272 - 42.262	4	4	0	0
42.262 - 47.920	4	4	0	0
47.920 - 54.348	5	4	1	0.25
x > 54.348	4	4	0	0
Jumlah	21	20	1	0.25

## 5. Curah Hujan Rencana

Dari hasil uji kecocokan dengan Chi-Kuadrat dan Smirnov Kolmogorov terlihat bahwa ke-dua metoda sesuai (diterima) dengan distribusi yang diharapkan. Namun untuk curah hujan harian maksimum yang dipilih adalah hasil perhitungan dengan Metoda Log Pearson III yang mempunyai nilai  $X^2_h$  terkecil. Curah hujan rencana untuk kedua jenis distribusi, ditunjukkan oleh **Tabel 12**.



**Gambar 12.**Plotting Data untuk Distribusi Log Pearson III

## 6. Analisis Intensitas Hujan

Tahap terakhir dalam analisis curah hujan yang dilakukan adalah analisis penentuan intensitas hujan dengan bentuk *intensity frequency curve* (IDF) yang menunjukkan hubungan antara lamanya waktu hujan (durasi) dengan intensitas hujan, untuk masing-

masing perioda ulang hujan. Intensitas hujan adalah tinggi atau kedalaman air hujan per satuan waktu. Untuk membuat lengkung intensitas hujan diperlukan data hujan jangka pendek, misalnya 5 menit, 10 menit, 30 menit, 60 menit dan jam-jaman. Data hujan jenis ini hanya dapat diperoleh dari pos penakar hujan otomatis. Oleh karena itu untuk mendapatkan intensitas hujan dengan data hujan harian dapat digunakan rumus Mononobe.

$$I = \frac{R_{24}}{24} \left( \frac{24}{t} \right)^n$$

Dengan :

$I$  : intensitas hujan (mm/jam)

$t$  : lamanya hujan (jam)

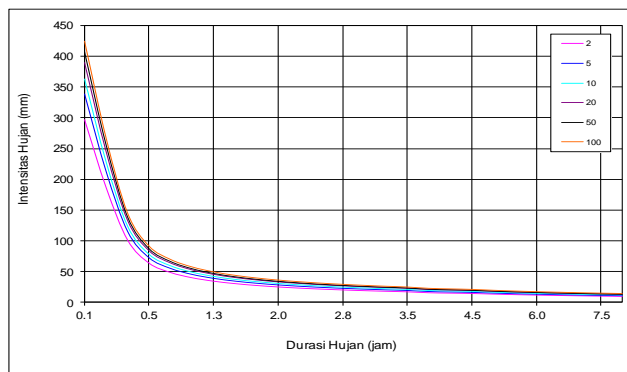
$R_{24}$  : curah hujan maksimum harian (selama 24 jam) (mm)

$n$  : biasanya  $\frac{2}{3}$  sampai dengan  $\frac{1}{2}$

Tabel 12. Perhitungan Curah Hujan Rencana

Kala Ulang (Tahun)	Distribusi Gumbel	Distribusi Log Pearson III
2	44.719	45.337
5	55.500	54.468
10	62.638	59.824
20	69.485	66.019
50	78.348	70.276
100	84.989	74.338

Sumber : hasil perhitungan



Gambar 13. kurva IDF (*intensity frequency curve*) kota Pekanbaru

### 7. Debit banjir Rencana

Berdasarkan batasan dalam Kerangka Acuan Kerja dan SNI 03-3424-1994 ( tata cara Perencanaan Drainase Permukaan jalan) maka debit banjir rencana ditetapkan berikut :

Tabel 13. Kala Ulang Debit banjir Rencana

Jenis saluran	Debit banjir Rencana Kala Ulang
1. Saluran Primer	25 tahun
2. Saluran Sekunder	10 tahun
3. Saluran tersier	5 tahun

Tabel 13. Kala Ulang Debit banjir Rencana

Jenis saluran	Debit banjir Rencana Kala Ulang
4. Saluran	2 Tahun
5. Pengumpul	-

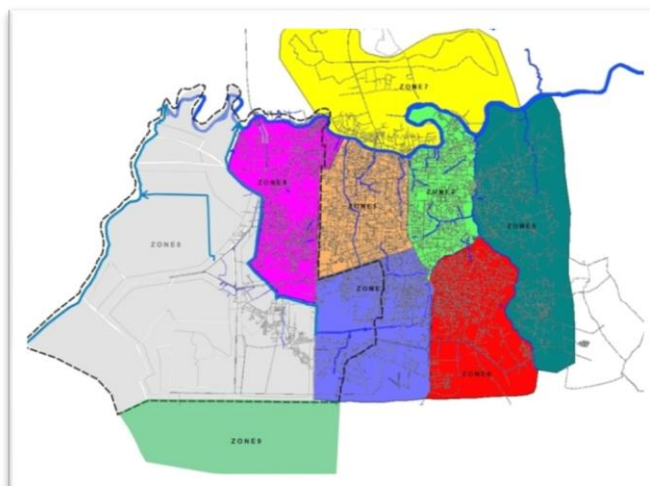
Sumber: SNI 03-3424-1994

Sistem jaringan kolektor primer, kolektor sekunder dan saluran tersier untuk Kota Pekanbaru dibagi menjadi blok-blok dalam 9 (Sembilan) Zona. Pembagian zona drainase Kota Pekanbaru seperti ditunjukkan pada Gambar 14.

Tabel 14. Perhitungan kurva IDF (*intensity frequency curve*) kota Pekanbaru

t	Hujan R2	Hujan R5	Hujan R10	Hujan R20	Hujan R50	Hujan R100
(jam)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
0.05	296.845	338.782	362.456	389.116	407.028	423.836
0.1	187.001	213.419	228.333	245.127	256.411	267.000
0.25	101.520	115.862	123.958	133.076	139.202	144.950
0.5	63.953	72.988	78.089	83.832	87.691	91.313
0.75	48.806	55.701	59.593	63.976	66.921	69.685
1.0	40.288	45.980	49.193	52.811	55.242	57.523
1.3	34.719	39.624	42.393	45.511	47.606	49.572
1.5	30.746	35.089	37.541	40.302	42.158	43.899
1.75	27.743	31.662	33.875	36.366	38.040	39.611
2.0	25.380	28.965	30.990	33.269	34.800	36.237
2.3	23.463	26.778	28.649	30.757	32.172	33.501
2.5	21.872	24.962	26.706	28.670	29.990	31.228
2.75	20.525	23.425	25.062	26.905	28.144	29.306
3.0	19.368	22.105	23.649	25.389	26.558	27.654
3.3	18.362	20.956	22.421	24.070	25.178	26.217
3.5	17.477	19.946	21.340	22.909	23.964	24.954
4.0	15.988	18.247	19.522	20.958	21.923	22.828
4.3	15.355	17.524	18.749	20.128	21.054	21.924
4.5	14.781	16.869	18.048	19.375	20.267	21.104
5.0	13.778	15.725	16.824	18.061	18.893	19.673
5.5	12.930	14.757	15.788	16.949	17.729	18.462
6.0	12.201	13.925	14.898	15.994	16.730	17.421
6.5	11.567	13.202	14.124	15.163	15.861	16.516
7.0	11.010	12.565	13.443	14.432	15.096	15.720
7.5	10.515	12.000	12.839	13.783	14.418	15.013
8.0	10.072	11.495	12.298	13.203	13.811	14.381

Gambar 1. Pembagian Zona Sistem Drainase Kota Pekanbaru



### Analisis Kapasitas Saluran Drainase

Berdasarkan debit banjir rencana tiap-tiap ruas saluran, kemudian dihitung dimensi saluran. Dari hasil perhitungan Dimensi Saluran yang telah dilakukan, maka perlu diperlihatkan kondisi dimensi existing dengan hasil dimensi rencana. Selengkapnya diberikan pada Tabel 15.

### KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dan rekomendasi dari studi tentang analisis kapasitas saluran drainase di Kota Pekanbaru ini sebagaimana diuraikan berikut ini.

1. Ada banyak ruas saluran drainase yang kapasitasnya sudah tidak memenuhi lagi, hal ini disebabkan karena perencanaan awal sistem drainase tidak memperhatikan perkembangan Kota Pekanbaru yang sangat pesat.
2. Salah satu konsep untuk mengurangi besarnya limpasan air permukaan adalah dengan menggunakan sistem sumur resapan. Sistem ini perlu digalakkan dan dibudayakan untuk mengantisipasi pesatnya perkembangan kota yang memperkecil besar resapan dan memperbesar limpasan air hujan.
3. Studi dilakukan secara detil namun terbatas hanya sebagian kecil dari wilayah Kota Pekanbaru. Pelaksanaan studi sejenis perlu dilakukan untuk daerah lain dengan konsep batas DPS (*Daerah Pengaliran Sungai*).

Tabel 15. Perbandingan dimensi saluran eksisting dengan hasil perhitungan

No	Nama Jalan	Nama Saluran	Panjang Saluran (m)	Dimensi (m)				Keterangan
				B <sub>Eksisting</sub>	B <sub>Rencana</sub>	H <sub>Eksisting</sub>	H <sub>Rencana</sub>	
1	JL. AMPERA	BC AMPERA 3	5.000	2.00	1.40	1.00	1.20	ModifikasiH
2	JL. LINGKAR STD	BC LINGKAR STD 1	14.000	3.00	1.40	1.80	1.20	Tetap
2	JL. LINGKAR STD	BC LINGKAR STD 2	10.000	0.80	1.00	1.00	0.90	Modifikasi B
3	JL. PAUS	GR PAUS 1	10.000	1.00	1.90	1.00	1.50	Modifikasi B dan H
4	JL. SEMARANG I	SD SEMARANG Ki 1	156.620	0.60	1.00	0.50	0.90	Modifikasi B dan H
5		SD AMPERA	133.980	0.80	0.90	0.50	0.90	Modifikasi B dan H
6	JL. AMPERA	SD AMPERA Ka 1	237.010	0.50	0.80	0.80	0.80	ModifikasiH
7	JL. AMPERA	SD AMPERA Ka 2	213.590	0.60	0.80	0.80	0.80	ModifikasiH
7	JL. AMPERA	SD AMPERA Ka 3	161.350	0.60	0.90	0.80	0.90	Modifikasi B dan H
8	JL. AMPERA	SD AMPERA Ki 1	237.010	0.50	0.80	0.80	0.80	ModifikasiH
8	JL. AMPERA	SD AMPERA Ki 2	205.970	0.60	1.10	0.80	1.00	Modifikasi B dan H
9	JL. AMPERA	SD AMPERA Ki 3	161.350	0.60	1.30	0.80	1.20	Modifikasi B dan H
9		SD BELANDA 1	55.000	2.00	2.20	1.80	3.00	Modifikasi B dan H
10		SD BELANDA 3	500.000	6.00	3.90	1.50	2.80	ModifikasiH
11		SD BELANDA 4	364.000	8.00	4.60	1.50	3.10	ModifikasiH
12		SD BELANDA 5	270.000	10.00	5.30	1.60	3.60	ModifikasiH
12	JL. HARAPAN I	SD HARAPAN I 3	52.480	0.60	0.60	0.50	0.60	ModifikasiH
13	JL. HARAPAN I	SD HARAPAN I 1	195.930	0.80	0.60	0.40	0.60	ModifikasiH
14	JL. HARAPAN I	SD HARAPAN I 2	179.300	1.00	0.70	0.50	0.80	ModifikasiH
14	JL. HARAPAN I	SD HARAPAN I Ka 1	208.280	0.30	0.50	0.40	0.60	Modifikasi B dan H
15	JL. HARAPAN I	SD HARAPAN I Ka 2	65.550	0.30	0.40	0.40	0.50	Modifikasi B dan H
16	JL. HARAPAN I	SD HARAPAN I Ki 1	208.280	0.30	0.50	0.40	0.60	Modifikasi B dan H

*Analisa Kapasitas Tampung Drainase  
Kota Pekanbaru*

17	JL. HARAPAN I	SD HARAPAN I Ki 2	64.990	0.60	0.60	0.50	0.60	ModifikasiH
18	JL. HARAPAN	SD HARAPAN Ka 1	202.645	0.80	0.80	1.00	0.80	Tetap
19	JL. HARAPAN	SD HARAPAN Ka 2	185.300	0.80	0.70	1.20	0.80	Tetap
19	JL. HARAPAN	SD HARAPAN Ka 3	67.360	0.80	0.80	1.20	0.80	Tetap
20	JL. HARAPAN	SD HARAPAN Ki 1	202.645	1.20	2.10	1.00	1.70	Modifikasi B dan H
21	JL. HARAPAN	SD HARAPAN Ki 2	185.300	1.00	1.80	1.20	1.40	Modifikasi B dan H
21	JL. AMPAERA	SD HARAPAN Ki 3	67.360	0.80	1.20	1.20	1.00	Modifikasi B
22	JL. HARAPAN	SD HARAPAN Ki 4	120.530	0.60	0.60	1.00	0.60	Tetap
22	JL. HARAPAN	SD HARAPAN Ki 5	167.080	2.20	0.60	1.50	0.60	Tetap
23	JL. HARMONIS	SD HARMONIS Ka 1	288.650	0.60	0.80	0.80	0.80	ModifikasiH
24	JL. HARMONIS	SD HARMONIS Ka 2	85.790	0.50	0.70	0.40	0.80	Modifikasi B dan H
24	JL. HARMONIS	SD HARMONIS Ki 1	288.650	0.60	0.90	0.80	0.90	Modifikasi B dan H
25	JL. HARMONIS	SD HARMONIS Ki 2	85.790	0.50	0.60	0.40	0.60	Modifikasi B dan H
25	JL. HARMONIS	SD HARMONIS Ki 3	169.310	0.70	1.00	0.80	0.90	Modifikasi B dan H
26		SD KARYA	93.050	0.6	0.90	0.3	0.90	Modifikasi B dan H
26	JL. KARYA	SD KARYA Ka 1	99.660	0.40	0.40	0.30	0.50	ModifikasiH
27	JL. KARYA	SD KARYA Ka 2	99.650	0.30	0.50	0.50	0.60	Modifikasi B dan H
28	JL. KARYA	SD KARYA Ki 1	140.440	1.20	0.60	0.50	0.60	ModifikasiH
28	JL. KARYA	SD KARYA Ki 2	101.340	1.50	0.50	0.50	0.60	ModifikasiH
29	JL. KARYA	SD KARYA Ki 3	99.560	0.40	0.80	0.30	0.80	Modifikasi B dan H
29	JL. KARYA	SD KARYA Ki 4	75.540	0.40	1.00	0.30	0.90	Modifikasi B dan H
30		SD KEMBANG SARI 1	136.110	1.50	1.40	0.60	1.20	ModifikasiH
31		SD KEMBANG SARI 2	147.400	1.60	1.20	0.90	1.00	ModifikasiH
32		SD KEMBANG SARI 3	44.690	2.00	1.20	1.00	1.00	Tetap
32		SD KEMBANG SARI 4	248.892	1.20	1.20	0.75	1.00	ModifikasiH
33	Jl. LINGKAR STD	SD LINGKAR STD Ka 1	437.500	0.80	0.90	1.00	0.90	Modifikasi B
33	Jl. LINGKAR STD	SD LINGKAR STD Ka 2	212.400	0.80	1.50	1.00	1.30	Modifikasi B dan H
34	Jl. LINGKAR STD	SD LINGKAR STD Ka 3	687.500	1.00	0.80	0.80	0.80	Tetap
35	Jl. LINGKAR STD	SD LINGKAR STD Ki 1	454.290	1.20	1.20	1.00	1.00	Tetap
35	Jl. LINGKAR STD	SD LINGKAR STD Ki 2	89.650	0.60	0.60	0.30	0.60	ModifikasiH
36	Jl. LINGKAR STD	SD LINGKAR STD Ki 3	186.760	0.60	0.60	0.30	0.60	ModifikasiH
36	Jl. LINGKAR STD	SD LINGKAR STD Ki 4	383.150	1.20	0.70	0.60	0.80	ModifikasiH
37	JL. PAUS	SD PAUS Ki 1	546.500	1.00	1.60	0.80	1.30	Modifikasi B dan H
37	JL. PAUS	SD PAUS Ki 2	159.670	1.00	0.80	0.80	0.80	Tetap
38		SD PEMBANGUNAN 1	108.870	0.60	0.60	0.30	0.60	ModifikasiH
38	JL. PEMBANGUNAN	SD PEMBANGUNAN 2	196.560	1.00	0.80	0.50	0.80	ModifikasiH
39		SD PEMBANGUNAN 3	85.310	1.00	0.50	0.50	0.60	ModifikasiH
40		SD PEMBANGUNAN 4	97.940	0.80	0.60	0.40	0.60	ModifikasiH
40		SD PEMBANGUNAN 5	98.270	1.00	0.70	0.50	0.80	ModifikasiH
41	JL. PEMBANGUNAN	SD PEMBANGUNAN 6	100.950	0.80	0.80	0.40	0.80	ModifikasiH
41		SD PEMBANGUNAN 7	66.140	0.80	0.80	0.40	0.80	ModifikasiH
42	JL. PEMBANGUNAN	SD PEMBANGUNAN Ka 1	473.000	2.00	2.00	1.00	1.30	ModifikasiH
43	JL. SEKOLAH	SD PEMBANGUNAN Ka 2	122.200	2.00	2.00	1.20	1.40	ModifikasiH
44	JL. PEMBANGUNAN	SD PEMBANGUNAN Ka 3	206.400	2.00	2.00	1.80	1.90	ModifikasiH
44	JL. PEMBANGUNAN	SD PEMBANGUNAN Ka 4	207.990	2.20	2.20	2.00	2.90	ModifikasiH
45	JL. SEKOLAH I	SD SEKOLAH I Ki 1	203.530	0.40	0.60	0.60	0.60	ModifikasiH
45	JL. SEKOLAH II	SD SEKOLAH II Ka 1	297.590	0.30	0.70	0.40	0.80	Modifikasi B dan H
46	JL. SEKOLAH II	SD SEKOLAH II Ki 2	94.250	0.40	0.50	0.50	0.60	Modifikasi B dan H
47	JL. SEKOLAH	SD SEKOLAH Ka 2	276.990	0.40	0.70	0.50	0.80	Modifikasi B dan H
48	JL. SEKOLAH	SD SEKOLAH Ki 1	185.270	0.50	1.00	0.60	0.90	Modifikasi B dan H
48	JL. SEKOLAH	SD SEKOLAH Ki 2	94.250	0.50	0.60	0.60	0.60	ModifikasiH



*Analisa Kapasitas Tampungan Drainase  
Kota Pekanbaru*

49	JL. SEKOLAH	SD SEKOLAH Ki 3	85.780	0.50	0.60	0.60	0.60	ModifikasiH
49	JL. SEKOLAH	SD SEKOLAH Ki 4	87.550	0.50	1.00	0.60	0.90	Modifikasi B dan H
50	JL. SEMARANG	SD SEMARANG I Ka 1	156.620	0.30	0.50	0.50	0.60	Modifikasi B dan H
50	JL. SEMARANG I	SD SEMARANG I Ka 2	60.000	0.50	0.50	0.80	0.60	Tetap
51	JL. SEMARANG	SD SEMARANG I Ki 1	156.620	0.30	0.50	0.50	0.60	Modifikasi B dan H
51	JL. SEMARANG	SD SEMARANG I Ki 2	102.340	0.50	0.50	0.80	0.60	Tetap
52	JL. SEMARANG	SD SEMARANG Ka 1	156.620	0.30	0.70	0.50	0.80	Modifikasi B dan H
53	JL. SEMARANG	SD SEMARANG Ki 2	61.410	0.60	0.80	0.50	0.80	Modifikasi B dan H
53	JL. SEMARANG	SD SEMARANG Ki 3	98.160	1.20	0.60	0.50	0.60	ModifikasiH
54		SD SIDOMULIO 1	326.510	1.00	0.90	0.50	0.90	ModifikasiH
54		SD SIDOMULIO 2	243.730	1.00	1.20	0.50	1.00	Modifikasi B dan H
55		SD SIDOMULIO 3	173.250	1.80	0.80	1.80	0.80	Tetap
56		SD SIDOMULIO 4	214.060	1.00	1.50	1.20	1.30	Modifikasi B dan H
57	Gg. SIDOMULIO	SD SIDOMULIO Ki 1	80.640	1.00	0.50	0.40	0.60	ModifikasiH
58	JL. SIDOMULIO	SD SIDOMULIO Ki 2	113.850	1.00	0.50	0.40	0.60	ModifikasiH
58	JL. SIDOMULIO	SD SIDOMULIO Ki 3	139.560	1.00	0.60	0.40	0.60	ModifikasiH
60		SD STADION/KOLAM RETENSI	629.780	1.50	4.00	0.60	0.60	ModifikasiH
60	JL. YOS SUDARSO	SD YOS SUDARSO 7	193.360	1.50	2.80	1.20	2.00	Modifikasi B dan H
61	JL. YOS SUDARSO	SD YOS SUDARSO Ki 1	674.000	0.80	1.40	1.00	1.20	Modifikasi B dan H
62	JL. YOS SUDARSO	SD YOS SUDARSO Ki 2	222.230	0.80	1.50	1.00	1.30	Modifikasi B dan H
63	JL. YOS SUDARSO	SD YOS SUDARSO Ki 3	232.830	1.20	1.60	1.00	1.30	Modifikasi B dan H
63	JL. YOS SUDARSO	SD YOS SUDARSO Ki 4	153.970	1.50	2.50	1.00	1.90	Modifikasi B dan H
64	JL. YOS SUDARSO	SD YOS SUDARSO Ki 5	90.810	1.50	2.60	1.00	1.90	Modifikasi B dan H
64	JL. YOS SUDARSO	SD YOS SUDARSO Ki 6	233.510	1.50	2.70	1.20	2.00	Modifikasi B dan H

**DAFTAR PUSTAKA**

Anonim, 2011, PU Pengairan Prop. Riau, Pekanbaru.

Hasmar, Halim, 2012, Drainase Terapan, UII Press, Yogyakarta.

Kodoatie, Robert, 2009, Hidrolika Terapan, Penerbit Andi, Yogyakarta.

Soemarto, CD, 1995, Hidrologi Teknik, Edisi ke-2, Erlangga, Jakarta.

Sri Harto, Br, 1993, Analisa Hidrologi, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

Suripin, 2004, Sistem Drainase Perkotaan Yang Berkelanjutan, Penerbit Andi, Yogyakarta.