

# BAB V

## ANALISIS DAN PENGOLAHAN DATA

### 5.1 Analisa Tata Guna Lahan

Data tata guna lahan ada kaitannya dengan besarnya aliran permukaan. Aliran permukaan ini menjadi besaran aliran drainase. Besarnya aliran permukaan tergantung dari banyaknya air hujan yang mengalir setelah dikurangi banyaknya air hujan yang meresap. Berapa besarnya air yang dialirkan bergantung pula kepada tingkat kerapatan permukaan tanah, dan ini berkaitan dengan penggunaan lahan.

Besarnya koefisien limpasan pada berbagai macam kondisi daerah aliran disajikan dalam tabel dibawah ini :

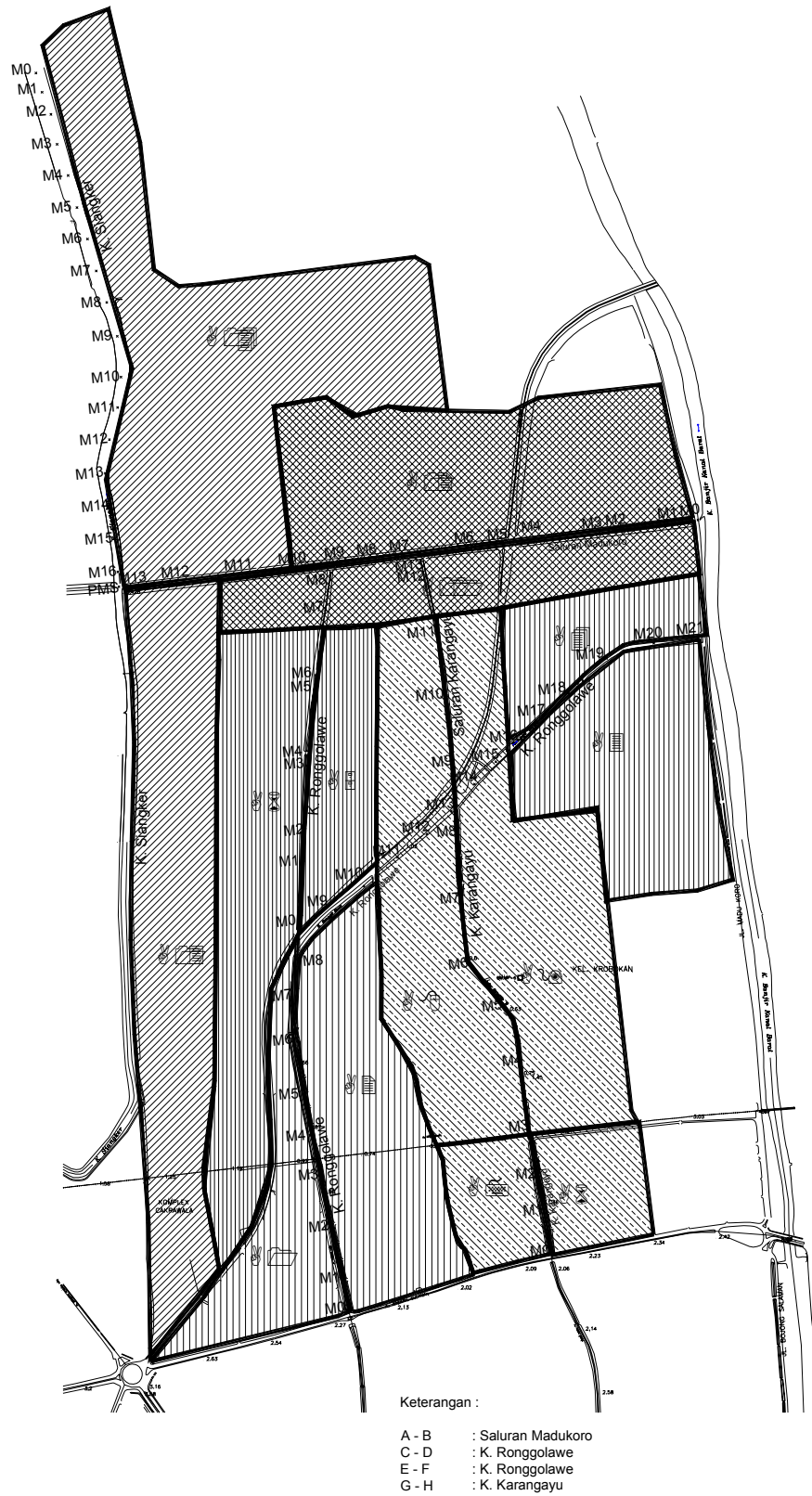
**Tabel 5.1.** Koefisien Limpasan ( Dr. Mononobe )

Kondisi Daerah Aliran	Koefiseien limpasan
Business	
Urban	0,70 – 0,95
Suburban	0,50 – 0,70
Pemukiman	
Kepadatan rendah	0,30 – 0,50
Kepadatan sedang	0,40 – 0,60
Suburban	0,25 – 0,40
Apartemen	0,50 – 0,70
Industrial	
Industrial ringan	0,50 -0,80
Industrial berat	0,60 -0,90
Taman atau pemakaman	0,10 – 0,25
Lahan terbuka	0,10 – 0,30
Jalan	
Aspal	0,70 – 0,95
Beton	0,80 – 0,95
Batu	0,70 – 0,85

Sumber : " Urban Drainage Guidelines and Technical Design Standards "



Gambar 5.1 Site plan kawasan Puri Anjasmoro dan sekitarnya



**Gambar 5.2** Peta Titik Sta dan Chactment Area Drainase Puri Anjasmoro



Gambar 5.3 Peta Pola Aliran kawasan Puri Anjasmoro

## 5.2 Perhitungan Intensitas Curah Hujan

Dalam menetapkan debit banjir rencana diperlukan suatu harga intensitas curah hujan. Intensitas curah hujan pada umumnya dihubungkan dengan kejadian dan lamanya curah hujan turun, yang disebut *Duration Frequency*. Oleh karena itu diperlukan data curah hujan yang pendek misalnya 5 menit, 10 menit, 15 menit, dan seterusnya. Data curah hujan jangka pendek ini didapatkan dari data pengamatan alat curah hujan otomatis.

Pada perhitungan debit banjir rencana ini digunakan data-data curah hujan pada 10 tahun terakhir pengamatan dari pos stasiun hujan Badan Meteorologi dan Geofisika (BMG) Kalibanteng Semarang. Berdasarkan peta daerah tangkapan drainase dan peta pos stasiun hujan, hanya pos stasiun Klas I BMG Kalibanteng Semarang yang terletak paling dekat dengan *Catchment Area* Puri Anjasmoro Semarang.

**Tabel 5.2.** Data Curah Hujan Menitan (Penakar Hujan Otomatis)

No	Tahun	Curah Hujan (mm)									
		5'	10'	15'	30'	45'	60'	120'	180'	360'	720'
1	1998	20	27	32	46	49	58	98	99	101	102
2	1999	18	20	30	56	65	70	80	85	93	93
3	2000	20	20	30	41	60	70	138	145	170	175
4	2001	20	30	40	50	70	90	100	108	111	111
5	2002	10	20	30	40	45	85	97	98	98	98
6	2003	10	20	27	40	48	48	90	97	97	97
7	2004	10	20	30	60	77	80	82	82	82	82
8	2005	10	20	30	35	70	80	94	94	94	94
9	2006	10	20	26	40	54	70	89	89	90	107
10	2007	10	20	30	40	50	59	69	74	82	87
Rata - Rata		<b>13,8</b>	<b>21,7</b>	<b>30,5</b>	<b>44,8</b>	<b>58,8</b>	<b>70,9</b>	<b>93,5</b>	<b>97,1</b>	<b>101,8</b>	<b>104,7</b>
Min		10,0	20,0	27,0	35,0	45,0	48,0	69,0	74,0	82,0	82,0
MaX		20,0	30,0	40,0	60,0	77,0	90,0	138,0	145,0	170,0	175,0

Metode yang digunakan untuk perhitungan intensitas curah hujan ini adalah dengan metode Gumbel. Kemudian dari data diatas kita olah dengan menghitung Periode Ulang. Perhitungan semacam ini dilakukan untuk berbagai durasi hujan yaitu : 5, 10, 15, 30, 45, 60, 120,180, 360, 720 menit.

**Tabel 5.3.**  $X_r$  dan  $S_x$  untuk hujan 5 menit

No	Tahun	$X_i$ (mm)	$(X_i - X_r)$	$(X_i - X_r)^2$
1	1998	20	6,2	38,44
2	1999	18	4,2	17,64
3	2000	20	6,2	38,44
4	2001	20	6,2	38,44
5	2002	10	-3,8	14,44
6	2003	10	-3,8	14,44
7	2004	10	-3,8	14,44
8	2005	10	-3,8	14,44
9	2006	10	-3,8	14,44
10	2007	10	-3,8	14,44
Rata-rata $X_r$		13,8	Jumlah	219,60
Sx			<b>4,940</b>	

**Tabel 5.4.**  $X_r$  dan  $S_x$  untuk hujan 10 menit

No	Tahun	$X_i$ (mm)	$(X_i - X_r)$	$(X_i - X_r)^2$
1	1998	27	4,9	23,52
2	1999	20	-1,7	2,72
3	2000	20	-1,7	2,72
4	2001	30	8,4	69,72
5	2002	20	-1,7	2,72
6	2003	20	-1,7	2,72
7	2004	20	-1,7	2,72
8	2005	20	-1,7	2,72
9	2006	20	-1,7	2,72
10	2007	20	-1,7	2,72
Rata-rata $X_r$		21,7	Jumlah	115,03
Sx			<b>3,575</b>	

**Tabel 5.5.**  $X_r$  dan  $S_x$  untuk hujan 15 menit

No	Tahun	$X_i$ (mm)	$(X_i - X_r)$	$(X_i - X_r)^2$
1	1998	32	1,5	2,25
2	1999	30	-0,5	0,25
3	2000	30	-0,5	0,25
4	2001	40	9,5	90,25
5	2002	30	-0,5	0,25
6	2003	27	-3,5	12,25
7	2004	30	-0,5	0,25
8	2005	30	-0,5	0,25
9	2006	26	-4,5	20,25
10	2007	30	-0,5	0,25
Rata-rata $X_r$		30,5	Jumlah	126,50
Sx			<b>3,749</b>	

**Tabel 5.6.**  $X_r$  dan  $S_x$  untuk hujan 30 menit

No	Tahun	$X_i$ (mm)	$(X_i - X_r)$	$(X_i - X_r)^2$
1	1998	46	1,3	1,56
2	1999	56	11,3	126,56
3	2000	41	-4,3	18,06
4	2001	50	5,3	27,56
5	2002	40	-4,8	22,56
6	2003	40	-4,8	22,56
7	2004	60	15,3	232,56
8	2005	35	-9,8	95,06
9	2006	40	-4,8	22,56
10	2007	40	-4,8	22,56
Rata-rata $X_r$		44,8	Jumlah	591,63
Sx			<b>8,108</b>	

**Tabel 5.7.**  $X_r$  dan  $S_x$  untuk hujan 45 menit

No	Tahun	$X_i$ (mm)	$(X_i - X_r)$	$(X_i - X_r)^2$
1	1998	49	-9,8	95,65
2	1999	65	6,2	38,69
3	2000	60	1,2	1,49
4	2001	70	11,2	125,89
5	2002	45	-13,8	189,89
6	2003	48	-10,8	116,21
7	2004	77	18,2	331,97
8	2005	70	11,2	125,89
9	2006	54	-4,8	22,85
10	2007	50	-9,0	80,64
Rata-rata $X_r$		58,8	Jumlah	1129,16
Sx			<b>11,200</b>	

**Tabel 5.8.**  $X_r$  dan  $S_x$  untuk hujan 60 menit

No	Tahun	$X_i$ (mm)	$(X_i - X_r)$	$(X_i - X_r)^2$
1	1998	58	-13,4	179,56
2	1999	70	-0,9	0,81
3	2000	70	-0,9	0,81
4	2001	90	19,1	364,81
5	2002	85	14,1	198,81
6	2003	48	-22,9	524,41
7	2004	80	9,1	82,81
8	2005	80	9,1	82,81
9	2006	70	-0,9	0,81
10	2007	59	-12,4	153,76
Rata-rata $X_r$		70,9	Jumlah	1589,40
Sx			<b>13,289</b>	



**Tabel 5.9.** Xr dan Sx untuk hujan 120 menit

No	Tahun	Xi (mm)	(Xi - Xr)	(Xi - Xr) <sup>2</sup>
1	1998	98	4,0	15,84
2	1999	80	-13,5	182,79
3	2000	138	44,5	1978,47
4	2001	100	6,5	41,99
5	2002	97	3,0	8,88
6	2003	90	-3,5	12,39
7	2004	82	-11,5	132,71
8	2005	94	0,5	0,23
9	2006	89	-4,8	23,23
10	2007	69	-25,0	626,00
Rata-rata Xr		93,5	Jumlah	3022,54
Sx			<b>18,325</b>	

**Tabel 5.10.** Xr dan Sx untuk hujan 180 menit

No	Tahun	Xi (mm)	(Xi - Xr)	(Xi - Xr) <sup>2</sup>
1	1998	99	2,3	5,38
2	1999	85	-11,8	138,77
3	2000	145	47,8	2286,75
4	2001	108	10,9	119,25
5	2002	98	0,9	0,85
6	2003	97	-0,1	0,01
7	2004	82	-15,1	227,41
8	2005	94	-3,1	9,49
9	2006	89	-8,4	70,22
10	2007	74	-23,6	556,02
Rata-rata Xr		97,1	Jumlah	3414,14
Sx			<b>19,476</b>	

**Tabel 5.11.** Xr dan Sx untuk hujan 360 menit

No	Tahun	Xi (mm)	(Xi - Xr)	(Xi - Xr) <sup>2</sup>
1	1998	101	-0,9	0,79
2	1999	93	-8,5	72,08
3	2000	170	68,2	4652,60
4	2001	111	9,4	88,55
5	2002	98	-3,8	14,36
6	2003	97	-4,8	22,94
7	2004	82	-19,8	391,64
8	2005	94	-7,8	60,68
9	2006	90	-11,8	139,00
10	2007	82	-20,3	411,68
Rata-rata Xr		101,8	Jumlah	5854,35
Sx			<b>25,505</b>	

**Tabel 5.12.** Xr dan Sx untuk hujan 720 menit

No	Tahun	Xi (mm)	(Xi - Xr)	(Xi - Xr) <sup>2</sup>
1	1998	102	-2,5	6,00
2	1999	93	-11,4	128,82
3	2000	175	70,6	4977,30
4	2001	111	6,6	42,90
5	2002	98	-6,7	44,22
6	2003	97	-7,7	58,52
7	2004	82	-22,7	513,02
8	2005	94	-10,7	113,42
9	2006	107	1,9	3,80
10	2007	87	-17,7	311,52
Rata-rata Xr		104,7	Jumlah	6199,55
Sx			<b>26,246</b>	

**Tabel 5.13.** Rekapitulasi Curah Hujan Maksimum

t ( menit )	Xr	Y <sub>T</sub>	Y <sub>n</sub>	Sn	K	S <sub>x</sub>	X <sub>T</sub>
5	13,8	1,4999	0,5128	1,0206	0,9672	4,940	18,527
10	21,7	1,4999	0,5128	1,0206	0,9672	3,575	25,108
15	30,5	1,4999	0,5128	1,0206	0,9672	3,749	34,126
30	44,8	1,4999	0,5128	1,0206	0,9672	8,108	52,592
45	58,8	1,4999	0,5128	1,0206	0,9672	11,200	69,612
60	70,9	1,4999	0,5128	1,0206	0,9672	13,289	83,753
120	93,5	1,4999	0,5128	1,0206	0,9672	18,325	111,244
180	97,1	1,4999	0,5128	1,0206	0,9672	19,476	115,917
360	101,8	1,4999	0,5128	1,0206	0,9672	25,505	126,457
720	104,7	1,4999	0,5128	1,0206	0,9672	26,246	130,034

Keterangan :

Y<sub>T</sub>, Y<sub>n</sub> dan Sn diambil dari tabel dimana

Y<sub>n</sub> = 0,5128,

Sn = 1,0206,

Y<sub>T</sub> = 1,4999

**Tabel 5.14.** Perhitungan Deras Hujan per Jam Periode Ulang 2,5,10,25,50,100 Tahun

PERIODE ULANG (T) TAHUN	5 MENIT X (th/5)	10 MENIT X (th/10)	15 MENIT X (th/15)	30 MENIT X (th/30)	45 MENIT X (th/45)	60 MENIT X (th/60)	120 MENIT X (th/120)	180 MENIT X (th/180)	360 MENIT X (th/360)	720 MENIT X (th/720)
2	88,932	60,258	54,602	42,073	37,127	33,501	22,249	15,456	8,430	4,334
5	222,330	150,646	136,504	105,183	92,816	83,753	55,622	38,639	21,076	10,836
10	444,659	301,292	273,008	210,366	185,633	167,506	111,244	77,278	42,152	21,672
25	1111,648	753,230	819,023	525,916	556,899	418,764	278,109	193,195	105,381	54,181
50	2223,296	1506,459	1365,038	1051,831	928,165	837,528	556,218	386,389	210,762	108,362
100	4446,591	3012,919	2730,075	2103,663	18563,299	1675,056	1112,435	772,778	421,524	216,724

**Tabel 5.15.** Perhitungan Intensitas Curah Hujan Untuk Periode Ulang 2 Tahun

No	t (menit)	I (mm / jam)	I x t	I <sup>2</sup>	I <sup>2</sup> x t	Log t	Log I	Log t x Log I	(Log t) <sup>2</sup>	t <sup>0.5</sup>	I x t <sup>0.5</sup>	I <sup>2</sup> x t <sup>0.5</sup>
1	5	88,93	444,66	7908,87	39544,35	0,6990	1,9491	1,36	0,0242	2,2361	198,86	17685,02
2	10	60,26	602,58	3631,07	36310,71	1,0000	1,7800	1,78	0,0000	3,1623	190,56	11482,54
3	15	54,60	819,02	2981,32	44719,87	1,1761	1,7372	2,04	0,0050	3,8730	211,47	11546,67
4	30	42,07	1262,20	1770,16	53104,77	1,4771	1,6240	2,40	0,0287	5,4772	230,44	9695,52
5	45	37,13	1670,70	1378,38	62027,30	1,6532	1,5697	2,60	0,0477	6,7082	249,05	9246,48
6	60	33,50	2010,07	1122,33	67339,51	1,7782	1,5251	2,71	0,0625	7,7460	259,50	8693,53
7	120	22,25	2669,84	495,00	59400,56	2,0792	1,3473	2,80	0,1011	10,9545	243,72	5422,53
8	180	15,46	2782,00	238,87	42997,40	2,2553	1,1891	2,68	0,1247	13,4164	207,36	3204,83
9	360	8,43	3034,98	71,07	25586,34	2,5563	0,9259	2,37	0,1661	18,9737	159,96	1348,52
10	720	4,33	3120,82	18,79	13527,12	2,8573	0,6369	1,82	0,2079	26,8328	116,31	504,13
<b>Jumlah</b>		366,96	18416,87	19615,87	444557,93	17,53	14,28	22,56	0,77	99,38	2067,23	78829,77

**Tabel 5.16.** Perhitungan Intensitas Curah Hujan Untuk Periode Ulang 5 Tahun

No	t (menit)	I (mm / jam)	I x t	I <sup>2</sup>	I <sup>2</sup> x t	Log t	Log I	Log t x Log I	(Log t) <sup>2</sup>	t <sup>0,5</sup>	I x t <sup>0,5</sup>	I <sup>2</sup> x t <sup>0,5</sup>
1	5	222,33	1111,65	49430,43	247152,17	0,6990	2,3470	1,64	0,0242	2,2361	497,15	110531,39
2	10	150,65	1506,46	22694,20	226941,96	1,0000	2,1780	2,18	0,0000	3,1623	476,39	71765,86
3	15	136,50	2047,56	18633,28	279499,20	1,1761	2,1351	2,51	0,0050	3,8730	528,68	72166,69
4	30	105,18	3155,49	11063,49	331904,84	1,4771	2,0219	2,99	0,0287	5,4772	576,11	60596,97
5	45	92,82	4176,74	8614,90	387670,60	1,6532	1,9676	3,25	0,0477	6,7082	622,63	57790,49
6	60	83,75	5025,17	7014,53	420871,93	1,7782	1,9230	3,42	0,0625	7,7460	648,75	54334,57
7	120	55,62	6674,61	3093,78	371253,51	2,0792	1,7452	3,63	0,1011	10,9545	609,31	33890,80
8	180	38,64	6955,00	1492,97	268733,73	2,2553	1,5870	3,58	0,1247	13,4164	518,40	20030,22
9	360	21,08	7587,44	444,21	159914,60	2,5563	1,3238	3,38	0,1661	18,9737	399,89	8428,25
10	720	10,84	7802,05	117,42	84544,49	2,8573	1,0349	2,96	0,2079	26,8328	290,77	3150,79
<b>Jumlah</b>		917,40	46042,18	122599,21	2778487,04	17,53	18,26	29,54	0,77	99,38	5168,07	492686,03

**Tabel 5.17.** Perhitungan Intensitas Curah Hujan Untuk Periode Ulang 10 Tahun

No	t (menit)	I (mm / jam)	I x t	I <sup>2</sup>	I <sup>2</sup> x t	Log t	Log I	Log t x Log I	(Log t) <sup>2</sup>	t <sup>0,5</sup>	I x t <sup>0,5</sup>	I <sup>2</sup> x t <sup>0,5</sup>
1	5	444,66	2223,30	197721,73	988608,67	0,6990	2,6480	1,85	0,0242	2,2361	994,30	442125,57
2	10	301,29	3012,92	90776,78	907767,84	1,0000	2,4790	2,48	0,0000	3,1623	952,78	287063,42
3	15	273,01	4095,11	74533,12	1117996,82	1,1761	2,4362	2,87	0,0050	3,8730	1057,36	288666,78
4	30	210,37	6310,99	44253,98	1327619,37	1,4771	2,3230	3,43	0,0287	5,4772	1152,22	242387,89
5	45	185,63	8353,48	34459,61	1550682,40	1,6532	2,2687	3,75	0,0477	6,7082	1245,26	231161,95
6	60	167,51	10050,34	28058,13	1683487,73	1,7782	2,2240	3,95	0,0625	7,7460	1297,50	217338,27
7	120	111,24	13349,22	12375,12	1485014,04	2,0792	2,0463	4,25	0,1011	10,9545	1218,62	135563,22
8	180	77,28	13910,01	5971,86	1074934,94	2,2553	1,8881	4,26	0,1247	13,4164	1036,79	80120,87
9	360	42,15	15174,88	1776,83	639658,40	2,5563	1,6248	4,15	0,1661	18,9737	799,79	33713,02
10	720	21,67	15604,11	469,69	338177,94	2,8573	1,3359	3,82	0,2079	26,8328	581,53	12603,14
<b>Jumlah</b>		1834,81	92084,35	490396,85	11113948,14	17,53	21,27	34,81	0,77	99,38	10336,14	1970744,13

**Tabel 5.18.** Perhitungan Intensitas Curah Hujan Untuk Periode Ulang 25 Tahun

No	t (menit)	I (mm / jam)	I x t	I <sup>2</sup>	I <sup>2</sup> x t	Log t	Log I	Log t x Log I	(Log t) <sup>2</sup>	t <sup>0.5</sup>	I x t <sup>0.5</sup>	I <sup>2</sup> x t <sup>0.5</sup>
1	5	1111,65	5558,24	1235760,84	6178804,21	0,6990	3,0460	2,13	0,0242	2,2361	2485,76	2763284,82
2	10	753,23	7532,30	567354,90	5673548,97	1,0000	2,8769	2,88	0,0000	3,1623	2381,94	1794146,39
3	15	819,02	12285,34	670798,09	10061971,35	1,1761	2,9133	3,43	0,0050	3,8730	3172,07	2598001,00
4	30	525,92	15777,47	276587,37	8297621,04	1,4771	2,7209	4,02	0,0287	5,4772	2880,55	1514924,33
5	45	556,90	25060,45	310136,48	13956141,57	1,6532	2,7458	4,54	0,0477	6,7082	3735,79	2080457,53
6	60	418,76	25125,84	175363,31	10521798,30	1,7782	2,6220	4,66	0,0625	7,7460	3243,75	1358364,16
7	120	278,11	33373,05	77344,48	9281337,78	2,0792	2,4442	5,08	0,1011	10,9545	3046,54	847270,12
8	180	193,19	34775,02	37324,13	6718343,35	2,2553	2,2860	5,16	0,1247	13,4164	2591,98	500755,45
9	360	105,38	37937,20	11105,18	3997865,00	2,5563	2,0228	5,17	0,1661	18,9737	1999,47	210706,36
10	720	54,18	39010,26	2935,57	2113612,15	2,8573	1,7338	4,95	0,2079	26,8328	1453,83	78769,63
<b>Jumlah</b>		4816,34	236435,18	3364710,35	76801043,73	17,53	25,41	42,02	0,77	99,38	26991,66	13746679,81

**Tabel 5.19.** Perhitungan Intensitas Curah Hujan Untuk Periode Ulang 50 Tahun

No	t (menit)	I (mm / jam)	I x t	I <sup>2</sup>	I <sup>2</sup> x t	Log t	Log I	Log t x Log I	(Log t) <sup>2</sup>	t <sup>0.5</sup>	I x t <sup>0.5</sup>	I <sup>2</sup> x t <sup>0.5</sup>
1	5	2223,30	11116,48	4943043,37	24715216,84	0,6990	3,3470	2,34	0,0242	2,2361	4971,51	11053139,27
2	10	1506,46	15064,59	2269419,59	22694195,88	1,0000	3,1780	3,18	0,0000	3,1623	4763,88	7176585,56
3	15	1365,04	20475,57	1863328,03	27949920,42	1,1761	3,1351	3,69	0,0050	3,8730	5286,79	7216669,45
4	30	1051,83	31554,94	1106349,47	33190484,17	1,4771	3,0219	4,46	0,0287	5,4772	5761,09	6059697,33
5	45	928,16	41767,42	861490,22	38767059,92	1,6532	2,9676	4,91	0,0477	6,7082	6226,32	5779048,70
6	60	837,53	50251,68	701453,22	42087193,20	1,7782	2,9230	5,20	0,0625	7,7460	6487,49	5433456,64
7	120	556,22	66746,10	309377,93	37125351,10	2,0792	2,7452	5,71	0,1011	10,9545	6093,08	3389080,49
8	180	386,39	69550,03	149296,52	26873373,39	2,2553	2,5870	5,83	0,1247	13,4164	5183,95	2003021,82
9	360	210,76	75874,41	44420,72	15991460,02	2,5563	2,3238	5,94	0,1661	18,9737	3998,94	842825,46
10	720	108,36	78020,53	11742,29	8454448,62	2,8573	2,0349	5,81	0,2079	26,8328	2907,65	315078,51
<b>Jumlah</b>		9174,05	460421,76	12259921,35	277848703,56	17,53	28,26	47,07	0,77	99,38	51680,71	49268603,24

**Tabel 5.20.** Perhitungan Intensitas Curah Hujan Untuk Periode Ulang 100 Tahun

No	t (menit)	I (mm / jam)	I x t	I <sup>2</sup>	I <sup>2</sup> x t	Log t	Log I	Log t x Log I	(Log t) <sup>2</sup>	t <sup>0,5</sup>	I x t <sup>0,5</sup>	I <sup>2</sup> x t <sup>0,5</sup>
1	5	4446,59	22232,96	19772173,47	98860867,36	0,6990	3,6480	2,55	0,0242	2,2361	9943,02	44212557,10
2	10	3012,92	30129,19	9077678,35	90776783,53	1,0000	3,4790	3,48	0,0000	3,1623	9527,75	28706342,26
3	15	2730,08	40951,13	7453312,11	111799681,67	1,1761	3,4362	4,04	0,0050	3,8730	10573,58	28866677,81
4	30	2103,66	63109,89	4425397,89	132761936,69	1,4771	3,3230	4,91	0,0287	5,4772	11522,18	24238789,32
5	45	18563,30	835348,48	344596088,22	15506823969,74	1,6532	4,2687	7,06	0,0477	6,7082	124526,33	2311619478,97
6	60	1675,06	100503,36	2805812,88	168348772,81	1,7782	3,2240	5,73	0,0625	7,7460	12974,98	21733826,57
7	120	1112,44	133492,20	1237511,70	148501404,40	2,0792	3,0463	6,33	0,1011	10,9545	12186,17	13556321,95
8	180	772,78	139100,07	597186,08	107493493,56	2,2553	2,8881	6,51	0,1247	13,4164	10367,90	8012087,26
9	360	421,52	151748,81	177682,89	63965840,06	2,5563	2,6248	6,71	0,1661	18,9737	7997,88	3371301,83
10	720	216,72	156041,06	46969,16	33817794,47	2,8573	2,3359	6,67	0,2079	26,8328	5815,30	1260314,05
<b>Jumlah</b>		35055,07	1672657,15	390189812,75	16463150544,29	17,53	32,27	54,00	0,77	99,38	215435,10	2485577697,12

### 5.3 Intensitas Hujan

Curah hujan jangka pendek dinyatakan dalam intensitas per jam yang disebut dengan Intensitas Curah Hujan. Hujan dalam intensitas yang besar umumnya terjadi dalam waktu yang pendek. Hubungan intensitas curah hujan dengan waktu hujan banyak dirumuskan, yang pada umumnya tergantung pada parameter setempat. Besarnya intensitas curah hujan berbeda-beda biasanya disebabkan oleh lamanya curah hujan dan frekuensi kejadiannya. Intensitas curah hujan rata-rata digunakan sebagai parameter perhitungan debit banjir dengan menggunakan cara *Rasional* atau *Storage Function*.

Rumus intensitas yang digunakan ada 3 sebagai perbandingan, yaitu :

1. Rumus Talbot (Rumus b)
2. Rumus Sherman (Rumus c)
3. Rumus Ishiguro (Rumus d)

**Tabel 5.21.** Perhitungan Nilai a dan b (Rumus Talbot)

PERIODE	I (mm / jam)	I x t	I <sup>2</sup>	I <sup>2</sup> x t	a	b
2	366,962	18416,870	19615,874	444557,926	3221,701	37,606
5	917,405	46042,176	122599,214	2778487,036	8054,252	37,606
10	1834,810	92084,352	490396,854	11113948,143	16108,505	37,606
25	4816,344	236435,179	3364710,346	76801043,728	40730,947	35,478
50	9174,048	460421,760	12259921,354	277848703,563	80542,523	37,606
100	35055,065	1672657,150	390189812,749	16463150544,292	28258,817	-39,654



**Tabel 5.22.** Intensitas Hujan (Rumus Talbot)

No	t (menit)	Periode Ulang 2 th	Periode Ulang 5 th	Periode Ulang 10 th	Periode Ulang 25 th	Periode Ulang 50 th	Periode Ulang 100 th
		$I = 3221,701 / (t + 37,606)$	$I = 8054,252 / (t + 37,606)$	$I = 16108,505 / (t + 37,606)$	$I = 40730,947 / (t + 35,478)$	$I = 80542,523 / (t + 37,606)$	$I = 28258,817 / (t - 39,654)$
1	5	75,61613388	189,040323	378,0806694	1006,248999	1890,4033	-815,456138
2	10	67,67426375	169,1856489	338,3713187	895,6186948	1691,856552	-952,951271
3	15	61,24208265	153,1051971	306,2104133	806,9049289	1531,052028	-1146,216314
4	30	47,65406917	119,1351655	238,2703458	622,0554537	1191,3517	-2927,161487
5	45	39,00081108	97,50202164	195,0040554	506,1128134	975,0202528	5285,973999
6	60	33,00720243	82,51800094	165,0360121	426,6003373	825,1800402	1388,912661
7	120	20,441487	51,10371433	102,207435	261,9724141	511,0371623	351,714049
8	180	14,80520298	37,01300516	74,02601491	189,0260119	370,1300653	201,351068
9	360	8,102747443	20,25686735	40,51373722	102,9916885	202,5686811	88,213422
10	720	4,252475561	10,63118824	21,26237781	53,91414045	106,3118864	41,535949

**Tabel 5.23.** Perhitungan Nilai a dan b (Rumus Sherman)

PERIODE	I (mm / jam)	Log t	Log I	Log t x Log I	(Log t) <sup>2</sup>	Log a	a	n
2	366,962	17,53	14,28	22,56	35,06	2,43383	271,538	0,5735
5	917,405	17,53	18,26	29,54	35,06	2,83177	678,844	0,5735
10	1834,810	17,53	21,27	34,81	35,06	3,13280	1357,688	0,5735
25	4816,344	17,53	25,41	42,02	35,06	3,56830	3700,837	0,5859
50	9174,048	17,53	28,26	47,07	35,06	3,83177	6778,440	0,5735
100	35055,065	17,53	32,27	54,00	35,06	4,27330	18762,902	0,5966

**Tabel 5.24.** Intensitas Hujan (Rumus Sherman)

No	t (menit)	Periode Ulang 2 th	Periode Ulang 5 th	Periode Ulang 10 th	Periode Ulang 25 th	Periode Ulang 50 th	Periode Ulang 100 th
		$I = 271,538 / t^{0,573}$	$I = 678,844 / t^{0,573}$	$I = 1357,688 / t^{0,573}$	$I = 3700,837 / t^{0,585}$	$I = 6778,440 / t^{0,573}$	$I = 18762,902 / t^{0,596}$
1	5	107,9744007	269,9356042	539,8712085	1443,452526	2643,822557	7189,751625
2	10	72,58228142	181,4554362	362,9108725	962,2766717	1762,502559	4756,637005
3	15	57,53476234	143,836694	287,6733879	759,0782905	1390,32512	3735,507561
4	30	38,67587393	96,6895424	193,3790848	506,0390403	926,8593219	2471,358459
5	45	30,65771937	76,64418552	153,288371	399,1817124	731,1398169	1940,820416
6	60	25,99859917	64,99640219	129,9928044	337,3505915	617,8901538	1635,015466
7	120	17,47671326	43,6917188	87,38343759	224,8945487	411,9160624	1081,702884
8	180	13,85349874	34,63369583	69,26739165	177,4048718	324,9341376	849,4886823
9	360	9,312564247	23,28137632	46,56275265	118,2668404	216,6171279	562,0095815
10	720	6,26006863	15,65014852	31,30029704	78,84251093	144,407665	371,8175136

**Tabel 5.25.** Perhitungan Nilai a dan b (Rumus Ishiguro)

PERIODE	I (mm / jam)	I <sup>2</sup>	t <sup>0,5</sup>	I x √t	I <sup>2</sup> x √t	a	b
2	366,96	19615,87	99,38	2067,23	78829,7652	188,9984	-0,4830
5	917,40	122599,21	99,38	5168,07	492686,0324	472,4960	-0,4830
10	1834,81	490396,85	99,38	10336,14	1970744,1294	944,9921	-0,4830
25	4816,34	3364710,35	99,38	26991,66	13746679,8052	2355,0763	-0,7144
50	9174,05	12259921,35	99,38	51680,71	49268603,2353	4724,9603	-0,4830
100	35055,07	390189812,75	99,38	215435,10	2485577697,1243	1149,0681	-6,4734

**Tabel 5.26.** Intensitas Hujan (Rumus Ishiguro)

No	t (menit)	Periode Ulang 2 th	Periode Ulang 5 th	Periode Ulang 10 th	Periode Ulang 25 th	Periode Ulang 50 th	Periode Ulang 100 th
		$I = 188,998 / (t^{0,5} - 0,483)$	$I = 472,496 / (t^{0,5} - 0,483)$	$I = 944,992 / (t^{0,5} - 0,483)$	$I = 2355,076 / (t^{0,5} - 0,714)$	$I = 4724,960 / (t^{0,5} - 0,483)$	$I = 1149,0681 / (t^{0,5} - 6,473)$
1	5	107,8098525	269,5252016	539,0504031	1547,287003	2695,252016	-271,2028642
2	10	70,5406546	176,3520097	352,7040195	961,9317442	1763,520097	-347,0747414
3	15	55,75189631	139,3800358	278,7600715	745,5170673	1393,800358	-441,9464384
4	30	37,84330466	94,60846189	189,2169238	494,4288199	946,0846189	-1153,944178
5	45	30,36012989	75,90048537	151,8009707	392,892205	759,0048537	4885,411939
6	60	26,0221488	65,05550968	130,1110194	334,910005	650,5550968	902,6694153
7	120	18,04888332	45,1223038	90,2446076	229,9777584	451,223038	256,405361
8	180	14,61316321	36,53298535	73,06597069	185,4039033	365,3298535	165,4905087
9	360	10,22126517	25,55321701	51,10643402	128,9769487	255,5321701	91,92055076
10	720	7,17264978	17,9316624	35,8633248	90,16779414	179,316624	56,43804027

**Tabel 5.27.** Perbandingan kecocokan rumus- rumus Deras Hujan periode 2 th

No	t (menit)	l (mm / jam)	$l_1$	$\alpha_1$	$l_2$	$\alpha_2$	$l_3$	$\alpha_3$
1	5	88,93	75,616	-13,316	107,9744	19,043	107,810	18,88
2	10	60,26	67,674	7,416	72,5823	12,324	70,541	10,28
3	15	54,60	61,242	6,641	57,5348	2,933	55,752	1,15
4	30	42,07	47,654	5,581	38,6759	-3,397	37,843	-4,23
5	45	37,13	39,001	1,874	30,6577	-6,469	30,360	-6,77
6	60	33,50	33,007	-0,494	25,9986	-7,503	26,022	-7,48
7	120	22,25	20,441	-1,807	17,4767	-4,772	18,049	-4,20
8	180	15,46	14,805	-0,650	13,8535	-1,602	14,613	-0,84
9	360	8,43	8,103	-0,328	9,3126	0,882	10,221	1,79
10	720	4,33	4,252	-0,082	6,2601	1,926	7,173	2,84
Jumlah		<b>366,962</b>	<b>371,796</b>	<b>4,835</b>	<b>380,326</b>	<b>13,365</b>	<b>378,384</b>	<b>11,422</b>
Deviasi rata-rata				0,48		1,34		1,14

**Tabel 5.28.** Perbandingan kecocokan rumus- rumus Deras Hujan periode 5 th

No	t (menit)	l (mm / jam)	$l_1$	$\alpha_1$	$l_2$	$\alpha_2$	$l_3$	$\alpha_3$
1	5	222,33	189,040	-33,289	269,9356	47,606	269,525	47,20
2	10	150,65	169,186	18,540	181,4554	30,810	176,352	25,71
3	15	136,50	153,105	16,601	143,8367	7,333	139,380	2,88
4	30	105,18	119,135	13,952	96,6895	-8,494	94,608	-10,57
5	45	92,82	97,502	4,686	76,6442	-16,172	75,900	-16,92
6	60	83,75	82,518	-1,235	64,9964	-18,756	65,056	-18,70
7	120	55,62	51,104	-4,518	43,6917	-11,930	45,122	-10,50
8	180	38,64	37,013	-1,626	34,6337	-4,005	36,533	-2,11
9	360	21,08	20,257	-0,819	23,2814	2,205	25,553	4,48
10	720	10,84	10,631	-0,205	15,6501	4,814	17,932	7,10

Jumlah	<b>917,405</b>	<b>929,491</b>	<b>12,086</b>	<b>950,815</b>	<b>33,410</b>	<b>945,962</b>	<b>28,557</b>
Deviasi rata-rata			1,21		3,34		2,86

**Tabel 5.29.** Perbandingan kecocokan rumus- rumus Deras Hujan periode 10 th

No	t (menit)	l (mm / jam)	$l_1$	$\alpha_1$	$l_2$	$\alpha_2$	$l_3$	$\alpha_3$
1	5	444,66	378,081	-66,578	539,8712	95,212	539,050	94,39
2	10	301,29	338,371	37,079	362,9109	61,619	352,704	51,41
3	15	273,01	306,210	33,203	287,6734	14,666	278,760	5,75
4	30	210,37	238,270	27,904	193,3791	-16,987	189,217	-21,15
5	45	185,63	195,004	9,371	153,2884	-32,345	151,801	-33,83
6	60	167,51	165,036	-2,470	129,9928	-37,513	130,111	-37,39
7	120	111,24	102,207	-9,036	87,3834	-23,860	90,245	-21,00
8	180	77,28	74,026	-3,252	69,2674	-8,010	73,066	-4,21
9	360	42,15	40,514	-1,639	46,5628	4,410	51,106	8,95
10	720	21,67	21,262	-0,410	31,3003	9,628	35,863	14,19
Jumlah		<b>1834,810</b>	<b>1858,982</b>	<b>24,173</b>	<b>1901,630</b>	<b>66,820</b>	<b>1891,924</b>	<b>57,114</b>
Deviasi rata-rata				2,42		6,68		5,71

**Tabel 5.30.** Perbandingan kecocokan rumus- rumus Deras Hujan periode 25 th

No	t (menit)	l (mm / jam)	$l_1$	$\alpha_1$	$l_2$	$\alpha_2$	$l_3$	$\alpha_3$
1	5	1111,65	1006,249	-105,399	1443,4525	331,805	1547,287	435,64
2	10	753,23	895,619	142,389	962,2767	209,047	961,932	208,70
3	15	819,02	806,905	-12,118	759,0783	-59,944	745,517	-73,51
4	30	525,92	622,055	96,140	506,0390	-19,877	494,429	-31,49
5	45	556,90	506,113	-50,786	399,1817	-157,717	392,892	-164,01
6	60	418,76	426,600	7,836	337,3506	-81,413	334,910	-83,85
7	120	278,11	261,972	-16,136	224,8945	-53,214	229,978	-48,13

8	180	193,19	189,026	-4,169	177,4049	-15,790	185,404	-7,79
9	360	105,38	102,992	-2,389	118,2668	12,886	128,977	23,60
10	720	54,18	53,914	-0,267	78,8425	24,662	90,168	35,99
Jumlah		<b>4816,344</b>	<b>4871,445</b>	<b>55,101</b>	<b>5006,788</b>	<b>190,443</b>	<b>5111,493</b>	<b>295,149</b>
Deviasi rata-rata				5,51		19,04		29,51

**Tabel 5.31.** Perbandingan kecocokan rumus- rumus Deras Hujan periode 50 th

No	t (menit)	I (mm / jam)	$I_1$	$\alpha_1$	$I_2$	$\alpha_2$	$I_3$	$\alpha_3$
1	5	2223,30	1890,403	-332,892	2643,8226	420,527	2695,252	471,96
2	10	1506,46	1691,857	185,397	1762,5026	256,043	1763,520	257,06
3	15	1365,04	1531,052	166,014	1390,3251	25,287	1393,800	28,76
4	30	1051,83	1191,352	139,520	926,8593	-124,972	946,085	-105,75
5	45	928,16	975,020	46,855	731,1398	-197,025	759,005	-169,16
6	60	837,53	825,180	-12,348	617,8902	-219,638	650,555	-186,97
7	120	556,22	511,037	-45,180	411,9161	-144,301	451,223	-104,99
8	180	386,39	370,130	-16,259	324,9341	-61,455	365,330	-21,06
9	360	210,76	202,569	-8,194	216,6171	5,855	255,532	44,77
10	720	108,36	106,312	-2,050	144,4077	36,046	179,317	70,95
Jumlah		<b>9174,048</b>	<b>9294,912</b>	<b>120,864</b>	<b>9170,415</b>	<b>-3,633</b>	<b>9459,619</b>	<b>285,571</b>
Deviasi rata-rata				12,09		-0,36		28,56

**Tabel 5.32.** Perbandingan kecocokan rumus- rumus Deras Hujan periode 100 th

No	t (menit)	I (mm / jam)	$I_1$	$\alpha_1$	$I_2$	$\alpha_2$	$I_3$	$\alpha_3$
1	5	4446,59	-815,456	-5262,047	7189,7516	2743,160	-271,203	-4717,79
2	10	3012,92	-952,951	-3965,870	4756,6370	1743,718	-347,075	-3359,99
3	15	2730,08	-1146,216	-3876,292	3735,5076	1005,432	-441,946	-3172,02
4	30	2103,66	-2927,161	-5030,824	2471,3585	367,695	-1153,944	-3257,61
5	45	18563,30	5285,974	-13277,325	1940,8204	-16622,48	4885,412	-13677,89

6	60	1675,06	1388,913	-286,143	1635,0155	-40,041	902,669	-772,39
7	120	1112,44	351,714	-760,721	1081,7029	-30,732	256,405	-856,03
8	180	772,78	201,351	-571,427	849,4887	76,711	165,491	-607,29

Luas Cacthment Area ( Km <sup>2</sup> )	Tahun Periode Ulang ( Tahun )
Kurang dari 0,1	1
0,1 - 1,0	2
1,0 - 5,0	5
lebih dari 5,0	10

9	360	421,52	88,213	-333,311	562,0096	140,485	91,921	-329,60
10	720	216,72	41,536	-175,188	371,8175	155,094	56,438	-160,29
Jumlah		<b>35055,065</b>	<b>1515,916</b>	<b>-33539,149</b>	<b>24594,109</b>	<b>-10460,956</b>	<b>4144,168</b>	<b>-30910,898</b>
Deviasi rata-rata				-3353,91		-1046,10		-3091,09

Luas catchment area kawasan Puri Anjasmoro sebesar  $\pm 1.103.772,66 \text{ m}^2$  atau  $\pm 1.10 \text{ km}^2$ , untuk itu tahun periode ulang direncanakan adalah 5 tahun karena luas catchment area daerah studi kurang 5 km<sup>2</sup>. Hal ini berdasarkan pada tabel berikut ini :

**Tabel 5.33.** Hubungan Catchment area dan periode ulang

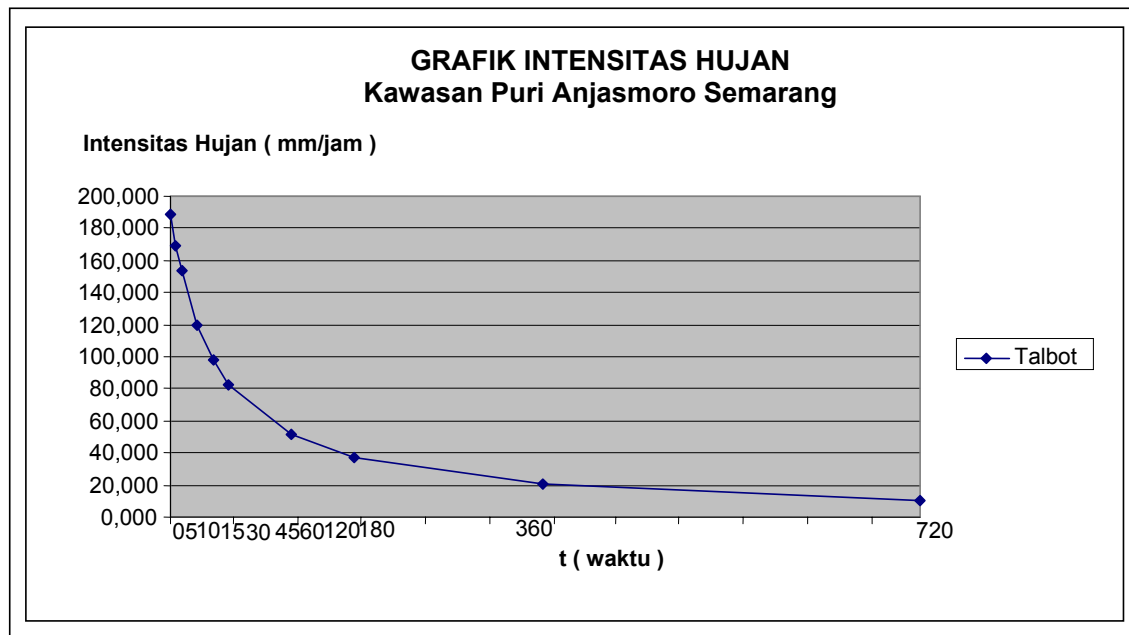
Sumber : JICA ( *Japan International Cooperation Agency* ) Tahun 2000

**Tabel 5.34.** Perbandingan kecocokan rumus- rumus Deras Hujan periode 5 th

No	t (menit)	l (mm / jam)	l <sub>1</sub>	α <sub>1</sub>	l <sub>2</sub>	α <sub>2</sub>	l <sub>3</sub>	α <sub>3</sub>
1	5	222,33	189,040	-33,289	269,9356	47,606	269,525	47,20
2	10	150,65	169,186	18,540	181,4554	30,810	176,352	25,71
3	15	136,50	153,105	16,601	143,8367	7,333	139,380	2,88
4	30	105,18	119,135	13,952	96,6895	-8,494	94,608	-10,57

5	45	92,82	97,502	4,686	76,6442	-16,172	75,900	-16,92
6	60	83,75	82,518	-1,235	64,9964	-18,756	65,056	-18,70
7	120	55,62	51,104	-4,518	43,6917	-11,930	45,122	-10,50
8	180	38,64	37,013	-1,626	34,6337	-4,005	36,533	-2,11
9	360	21,08	20,257	-0,819	23,2814	2,205	25,553	4,48
10	720	10,84	10,631	-0,205	15,6501	4,814	17,932	7,10
Jumlah		<b>917,405</b>	<b>929,491</b>	<b>12,086</b>	<b>950,815</b>	<b>33,410</b>	<b>945,962</b>	<b>28,557</b>
Deviasi rata-rata				1,21		3,34		2,86

Dari tabel diatas yang memberikan hasil optimum sebagai rumus Deras Hujan ( Intensitas Hujan ) adalah rumus no. 1 yaitu metode Talbot dengan persamaan Intensitas Hujan sebagai berikut :  $I = 8054,252 / (t + 37,606)$



**Gambar 5.4** Grafik Intensitas Hujan

#### 5.4 Debit Banjir Rencana



Dalam menghitung debit banjir rencana dilakukan dengan metode rasional. Dipakai metode rasional sebab luas Catchment area dari setiap saluran kurang dari 10 km<sup>2</sup>.

Untuk memperkirakan besarnya debit banjir rencana pada daerah Puri Anjasmoro Semarang digunakan periode ulang 5 tahun. Rumus yang digunakan adalah (Rumus rasional) :

$$Q = 1/3,6 * C * Cs * I * A$$

Cs = Koefisien penyimpanan = 1

I = Intensitas curah hujan (mm/jam)

$$T_o = T_o + T_d = T_o + \frac{L}{60 * V}$$

T<sub>o</sub> = Waktu yang diperlukan untuk mengalir dari titik terjauh dalam daerah tangkapan tersebut sampai ke bagian hulu saluran yang direncanakan (menit).

T<sub>d</sub> = Waktu yang diperlukan untuk mengalir sepanjang saluran yang direncanakan (menit).

Hasil perhitungannya ditabelkan sebagai berikut :

**Tabel 5.35. Debit Banjir Rencana**

No	Lokasi	Luas (A) Km <sup>2</sup>	C	Intensitas Hujan	Debit Rencana Q (m <sup>3</sup> /dt)	Debit Komulatif Q tot (m <sup>3</sup> /dt)
				( mm/jam ) I <sub>1</sub>		
<b>A</b>	<b>Drainase Ronggolawe</b>					
1	Hulu Das - kel. Ronggolawe (A1 & A2)	3,2818	0,6	82,518	45,135	45,135
2	Karangayu - kel. Tawang Sari ( A3 & A4 )	0,7482	0,6	82,518	10,290	55,425
3	Puri Anjasmoro - hilir DAS (A5 & A6 )	1,5574	0,6	82,518	21,419	66,554
<b>B</b>	<b>Drainase Karangayu</b>					
1	Karangayu - hulu DAS ( A7 & A8 )	0,2581	0,6	82,518	3,550	3,550
2	Kel. Tawang Sari - Puri Anjasmoro ( A9 & A10 )	2,4719	0,6	82,518	33,996	37,546
<b>C</b>	<b>Madukoro</b>					
1	Madukoro ( A 11 )	1,4	0,6	82,518	19,254	112,224
<b>D</b>	<b>Kali Siangker</b>					
1	Kel.Tawang Sari - hulu DAS	1,1933	0,6	82,518	16,411	16,411
2	Puri Anjasmoro	1,6267	0,6	82,518	22,372	151,008

## 5.5 Kapasitas saluran *existing*

**Tabel 5.36.** Debit maksimum penampang *existing*

DRAINASE RONGGOLAWE ( Puri Anjasmoro )										
STA	Jarak (m)	Elv.Dasar Saluran	Kemiringan Saluran (l)	B (m)	H (m)	A (m <sup>2</sup> )	P (m)	R (m)	Koefisien manning (n)	Debit Existing (m <sup>3</sup> /dt)
M0		-0,76	0,0006917	2,75	2,25	6,19	7,25	0,85	0,02	7,3209
	200									
M1		-0,95	0,0006917	2,80	2,35	6,58	7,50	0,88	0,02	7,9298
	90,8									
M2		-0,87	0,0006917	2,80	2,50	7,00	7,80	0,90	0,02	8,5644
	200									
M3		-1,56	0,0006917	3,00	2,60	7,80	8,20	0,95	0,02	9,9207
	31,8									
M4		-1,45	0,0006917	3,00	2,65	7,95	8,30	0,96	0,02	10,1583
	200									
M5		-1,2	0,0006917	3,50	2,75	9,63	9,00	1,07	0,02	13,2364
	43,5									
M6		-0,9	0,0006917	3,50	2,85	9,98	9,20	1,08	0,02	13,8439
	200									
M7		-1,29	0,0006917	4,00	3,00	12,00	10,00	1,20	0,02	17,8196
	107,8									
M8		-1,44	0,0006917	4,50	3,25	14,63	11,00	1,33	0,02	23,2538

DRAINASE RONGGOLAWE										
STA	Jarak (m)	Elv.Dasar Saluran	Kemiringan Saluran ( l )	B (m)	H (m)	A (m <sup>2</sup> )	P (m)	R (m)	Koefisien manning (n )	Debit Existing (m <sup>3</sup> /dt)
M0		8,98	0,0027023	2,75	1,40	3,85	5,55	0,69	0,02	7,8417
	108									
M1		6,84	0,0027023	2,85	1,50	4,28	5,85	0,73	0,02	9,0149
	200									
M2		4,93	0,0027023	3,00	1,60	4,80	6,20	0,77	0,02	10,5191
	200									
M3		1,83	0,0027023	3,00	1,70	5,10	6,40	0,80	0,02	11,3938
	100									
M4		1,28	0,0027023	3,50	1,80	6,30	7,10	0,89	0,02	15,1205
	200									
M5		0,68	0,0027023	3,50	1,90	6,65	7,30	0,91	0,02	16,2427
	200									
M6		-0,06	0,0027023	3,75	2,00	7,50	7,75	0,97	0,02	19,0724
	150									
M7		-0,24	0,0027023	4,00	2,10	8,40	8,20	1,02	0,02	22,1867
	200									

M8		-0,45	0,0027023	4,00	2,20	8,80	8,40	1,05	0,02	23,5933
	200									
M9		-0,043	0,0027023	4,50	2,30	10,35	9,10	1,14	0,02	29,3118
	200									
M10		-0,77	0,0027023	4,50	2,40	10,80	9,30	1,16	0,02	31,0138
	95									
M11		-0,64	0,0027023	5,00	2,50	12,50	10,00	1,25	0,02	37,7011
	200									
M12		-0,65	0,0027023	5,00	2,60	13,00	10,20	1,27	0,02	39,7200
	200									
M13		-1,01	0,0027023	5,50	2,70	14,85	10,90	1,36	0,02	47,4347
	200									
M14		-1,24	0,0027023	6,00	2,80	16,80	11,60	1,45	0,02	55,8959
	200									
M15		-1,27	0,0027023	6,50	2,90	18,85	12,30	1,53	0,02	65,1257
	200									
M16		-1,1	0,0027023	6,75	3,00	20,25	12,75	1,59	0,02	71,6482
	164,8									
M17		-0,87	0,0027023	7,00	3,15	22,05	13,30	1,66	0,02	80,2817
	200									
M18		-1,09	0,0027023	7,25	3,25	23,56	13,75	1,71	0,02	87,7009
	194									
M19		-1,45	0,0027023	7,50	3,35	25,13	14,20	1,77	0,02	95,5333
	200									
M20		-1,55	0,0027023	7,75	3,40	26,35	14,55	1,81	0,02	101,7566
	185									
M21		-1,28	0,0027023	8,00	3,50	28,00	15,00	1,87	0,02	110,3331

DRAINASE KARANGAYU										
STA	Jarak (m)	Elv.Dasar Saluran	Kemiringan Saluran ( I )	B (m)	H (m)	A ( m <sup>2</sup> )	P (m)	R (m)	Koefisien mannig ( n )	Debit Existing (m <sup>3</sup> /dt)
M0		10,48	0,0050552	4,25	1,0	4,25	6,25	0,68	0,02	11,6833
	123,5									
M1		7,18	0,0050552	4,25	1,3	5,31	6,75	0,79	0,02	16,0991
	200									
M2		2,28	0,0050552	4,50	1,3	5,85	7,10	0,82	0,02	18,2779
	200									

M3		1,26	0,0050552	4,50	1,4	6,30	7,30	0,86	0,02	20,3013
	200									
M4		0,79	0,0050552	4,50	1,5	6,75	7,50	0,90	0,02	22,3686
	200									
M5		0,54	0,0050552	4,50	1,6	7,20	7,70	0,94	0,02	24,4756
	155									
M6		0,34	0,0050552	4,80	1,7	8,16	8,20	1,00	0,02	28,9144
	200									
M7		-0,12	0,0050552	4,80	1,8	8,64	8,40	1,03	0,02	31,2975
	200									
M8		-0,42	0,0050552	5,00	1,9	9,50	8,80	1,08	0,02	35,5405
	200									
M9		-0,46	0,0050552	5,00	2,0	10,00	9,00	1,11	0,02	38,1368
	200									
M10		-0,63	0,0050552	5,00	2,1	10,50	9,20	1,14	0,02	40,7658
	200									
M11		-0,7	0,0050552	5,00	2,2	11,00	9,40	1,17	0,02	43,4252
	200									
M12		-0,48	0,0050552	5,00	2,4	12,00	9,80	1,22	0,02	48,8267
	30									
M13		-1,19	0,0050552	5,00	2,5	12,50	10,00	1,25	0,02	51,5651

DRAINASE MADUKORO										
STA	Jarak (m)	Elv. Dasar Saluran	Kemiringan Saluran ( I )	B (m)	H (m)	A ( m <sup>2</sup> )	P (m)	R (m)	Koefisien mannig (n)	Debit Existing (m <sup>3</sup> /dt)
M0		-0,8	0,00016	12	0,5	5,98	13,00	0,46	0,02	2,2541
	100									
M1		-0,5	0,00016	12	0,6	7,260	13,21	0,55	0,02	3,0807

	159									
M2		-0,66	0,00016	12	0,90	10,800	13,80	0,78	0,02	5,8007
	41									
M3		-0,55	0,00016	12	1,0	12,000	14,00	0,86	0,02	6,8483
	200									
M4		-0,72	0,00016	12	1,2	14,400	14,40	1,00	0,02	9,1074
	100									
M5		-0,67	0,0002	12	1,1	12,624	14,10	0,90	0,02	8,2906
	100									
M6		-0,67	0,0002	12	1,4	16,800	14,80	1,14	0,02	12,9268
	200									
M7		-1,02	0,0002	12	1,3	15,455	14,58	1,06	0,02	11,3635
	100									
M8		-1,91	0,0002	12	1,7	20,400	15,40	1,32	0,02	17,3989
	100									
M9		-1,27	0,0002	12	1,9	22,800	15,80	1,44	0,02	20,5876
	132									
M10		-2,12	0,0002	12	1,8	22,050	15,68	1,41	0,02	19,5747
	168									
M11		-1,46	0,0002	12	2,4	28,800	16,80	1,71	0,02	29,1698
	200									
M12		-2,41	0,0002	12	2,1	25,740	16,29	1,58	0,02	24,6917
	200									
M13		-0,91	0,0002	12	2,8	33,600	17,60	1,91	0,02	36,5630

<b>KALI SIANGKER</b>										
STA	Jarak (m)	Elv.Dasar Saluran	Kemiringan Saluran ( I )	B (m)	H (m)	A ( m <sup>2</sup> )	P (m)	R (m)	Koefisien manning ( n )	Debit Existing (m <sup>3</sup> /dt)
M0	61	-1,0305	0,0005	27,38	2,06	64,71	34,50	1,88	0,024	91,7024
M1	72	-1	0,0005	27,42	2,24	71,27	35,16	2,03	0,024	106,3599
M2	42	-0,964	0,0005	27,45	2,27	72,62	35,31	2,06	0,024	109,4079
M3	50	-0,943	0,0005	27,48	2,48	80,26	36,05	2,23	0,024	127,5009
M4	50	-0,918	0,0005	27,52	2,52	81,86	36,23	2,26	0,024	131,3291
M5	50	-0,893	0,0005	27,54	2,55	83,23	36,37	2,29	0,024	134,6594
M6	50	-0,868	0,0005	27,56	2,59	84,80	36,53	2,32	0,024	138,5024
M7	50	-0,843	0,0005	27,58	2,64	86,56	36,71	2,36	0,024	142,8771
M8	50	-0,818	0,0005	27,61	2,68	88,36	36,89	2,39	0,024	147,3658
M9	50	-0,782	0,0005	27,63	2,71	89,57	37,02	2,42	0,024	150,3964
M10	50	-0,766	0,0005	27,66	2,76	91,58	37,22	2,46	0,024	155,4988
M11	50	-0,743	0,0005	27,68	2,80	93,22	37,38	2,49	0,024	159,7219
M12	50	-0,718	0,0005	27,7	2,84	94,80	37,54	2,53	0,024	163,7958
M13	50	-0,693	0,0005	27,725	2,87	95,89	37,65	2,55	0,024	166,6022
M14	300	-0,668	0,0005	27,75	2,91	97,69	37,83	2,58	0,024	171,3122
M15		-0,518	0,0005	27,765	2,99	100,70	38,11	2,64	0,024	179,3331

**Tabel 5.37.** Perbandingan kapasitas saluran dengan debit banjir rencana

No	Lokasi	Debit Rencana Q (m <sup>3</sup> /dt)	Debit Kumulatif Q (m <sup>3</sup> /dt)	Debit Existing Q (m <sup>3</sup> /dt)	Debit Kumulatif Existing Q (m <sup>3</sup> /dt)	Keterangan
<b>A</b>	<b>Drainase Ronggolawe</b>					
1	Hulu Das - kel. Ronggolawe (A1 & A2)	45,13	45,13	47,07	47,07	Memenuhi
2	Karangayu - kel. Tawangsari ( A3 & A4 )	10,29	55,42	20,00	67,07	Memenuhi
3	Puri Anjasmoro - hilir DAS (A5 & A6 )	21,42	66,55	12,45	59,52	Tidak memenuhi
<b>B</b>	<b>Drainase Karangayu</b>					
1	Karangayu - hulu DAS ( A7 & A8 )	3,55	3,55	7,50	7,50	Memenuhi
2	Kel. Tawangsari - Puri Anjasmoro ( A9 & A10 )	34,00	37,55	30,83	38,33	Tidak memenuhi
<b>C</b>	<b>Madukoro</b>					
1	Madukoro ( A 11 & A 12 )	19,25	112,22	14,83	120,24	Tidak memenuhi
<b>D</b>	<b>Kali Siangker</b>					
1	Hulu DAS - Puri Anjasmoro ( A13 )	16,41	16,41	20,00	20,00	Memenuhi
2	Hilir DAS - Puri Marina ( A14 )	22,37	151,01	142,27	282,51	Memenuhi