



TUGAS AKHIR RC 14-1501

**STUDI KASUS DAMPAK PEMBANGUNAN PERUMAHAN
ROYAL PARK RESIDENCE TERHADAP SALURAN WIGUNA**

**Galih Aji Kusuma
NRP 3112 105 016**

**Dosen Pembimbing :
Dr. Ir. Edijatno
Ir. Fifi Sofia**



MENU

- Latar belakang
- Rumusan Masalah
- Batasan Masalah
- Analisa dan Desain
- Kesimpulan
- Saran

LATAR BELAKANG

Perumahan Royal Park Residence terletak di Kecamatan Gunung Anyar, Kota Surabaya

Kondisi Eksisting

Dalam kawasan :

- **Belum ada jaringan drainase**

Luar Kawasan :

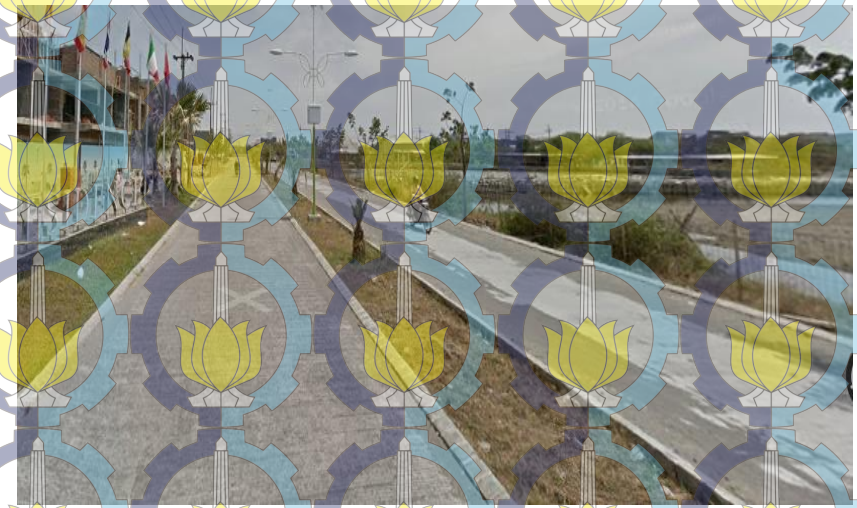
- **Belum ada jaringan drainase penunjang**
- **Saluran Wiguna sebagai pembuang utama**
- **Menerima pasang air laut**



Gambar 1.1 Layout Royal Park Residence

Sumber : Google Earth

KONDISI EKSISTING



Gambar 2
Kondisi Eksisting Royal Park

PERUMUSAN MASALAH

Dari Pembangunan Royal Park Residence didapatkan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana perubahan Koefisien pengaliran (C) yang terjadi?
2. Bagaimana jaringan drainase yang sesuai *layout* perumahan?
3. Bagaimana dimensi saluran yang sesuai?
4. Perubahan kapasitas saluran Wiguna
5. Panjang pengaruh *back water* dari hilir wiguna

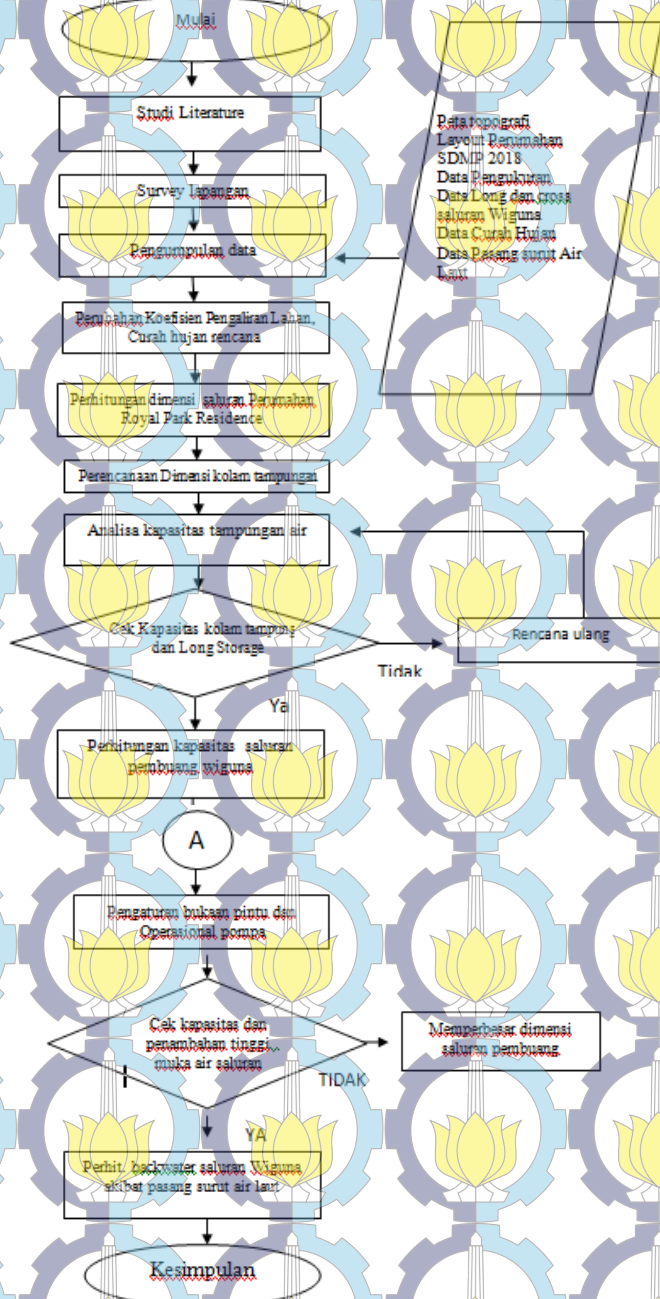
TUJUAN

1. Mengetahui perubahan limpasan akibat berubahnya tambak menjadi perumahan
2. Dapat menyesuaikan jaringan drainase dan kolam tampungan dengan denah Royal Park
3. Merencanakan dimensi saluran dalam kawasan serta luar kawasan
4. Menghitung kapasitas saluran Wiguna
5. Panjang pengaruh *back water* dari hilir wiguna

BATASAN MASALAH

1. Tidak melakukan analisa sedimentasi dan perhitungan air limbah, murni untuk air hujan.
2. Tidak mempertimbangkan perhitungan ekonomi desain saluran drainase.
3. Tidak melakukan perhitungan kestabilan saluran.
4. Tidak merencanakan analisa struktur kolam tampungan ,pintu air dan gorong-gorong dibawah jalan.
5. Tidak melakukan perhitungan metode pelaksanaan sistem drainase.
6. Wilayah pengaruh backwater hanya sepanjang saluran wiguna mulai dari hilir sampai sebelah selatan perumahan Royal Park Residence.
7. Perhitungan air limbah diabaikan, hanya memperhitungkan limpasan akibat air hujan.

DIAGRAM ALIR



KONSEP UMUM

Perubahan tata guna lahan dari kondisi eksisting rawa / tambak menjadi pemukiman saat ini banyak terjadi di wilayah Surabaya bagian pantai timur Surabaya, khususnya wilayah Gunung Anyar. Hal ini berpengaruh pada koefisien pengaliran pada lahan (C), sehingga berpengaruh terhadap debit yang masuk ke saluran pembuang.

Perlu ditinjau kapasitas saluran Wiguna cukup atau tidak dengan adanya pembangunan Perumahan Royal Park Residence serta penambahan tinggi muka air akibat penambahan debit yang terjadi. Perlu dibuat kolam tampungan sebagai tempat penampungan air sementara sebelum dibuang ke saluran pembuang Wiguna.

HASIL ANALISA DAN DESAIN

Perubahan Tata Guna Lahan



Image © 2014 DigitalGlobe

Tanggal pencitraan 19/7/2010



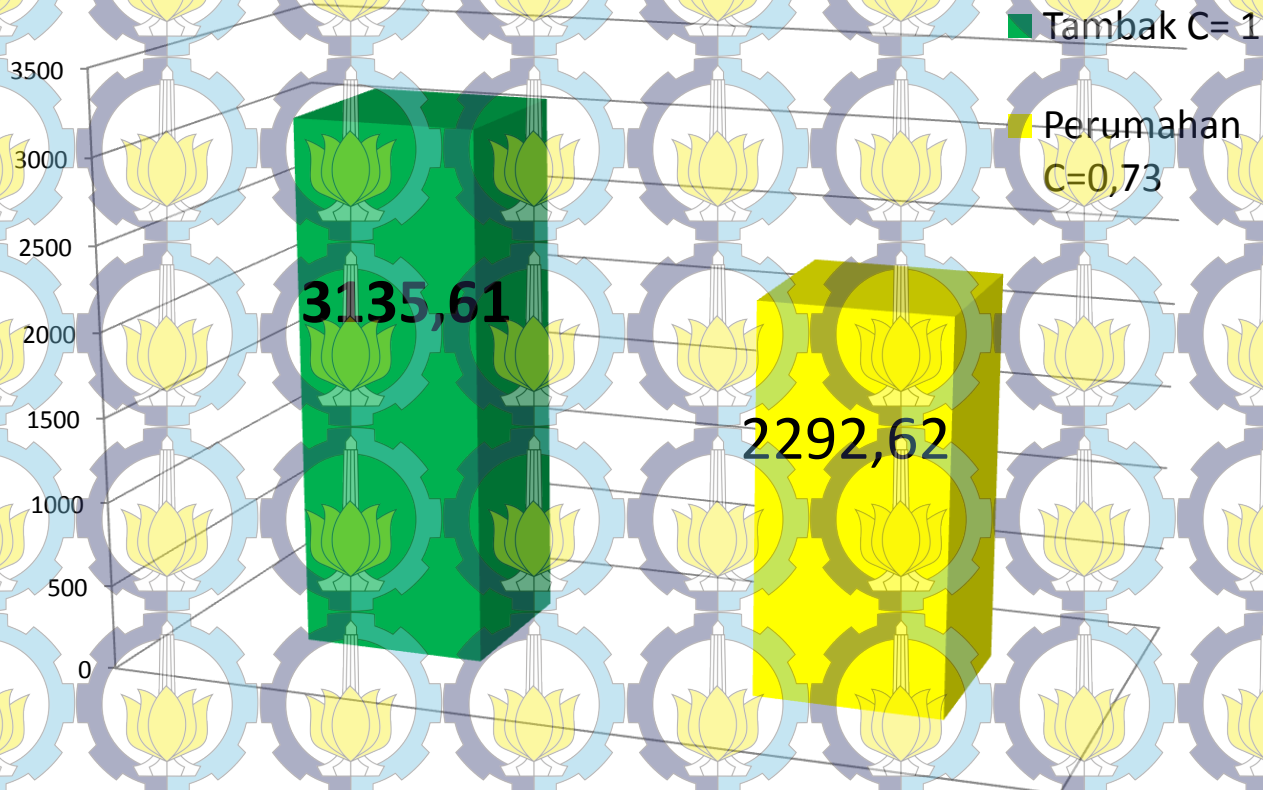
Tambak

Perumahan



ITS
Institut
Teknologi
Sepuluh Nopember

Perubahan Tata Guna Lahan





ITS
Institut
Teknologi
Sepuluh Nopember

PERHITUNGAN CURAH HUJAN RENCANA

Menentukan
stasiun hujan

Menentukan curah
hujan maksimum dari
data hujan

Analisa
frekuensi dan
distribusi

Uji kecocokan
Chi kudrat dan
smirnov

Curah hujan
rencana yang
cocok didapatkan

STASIUN HUJAN

Dari Metode Thiessen poligon didapatkan stasiun hujan Wonorejo sebagai stasiun hujan berpengaruh



PARAMETER STATISTIK

Data curah hujan maksimum selama 10 tahun stasiun hujan Wonorejo

No	Tahun	Tinggi hujan harian maksimal (mm)
1	2004	85
2	2005	90
3	2006	153
4	2007	71
5	2008	68
6	2009	98
7	2010	98
8	2011	94
9	2012	95
10	2013	105
jumlah		957

$$\frac{957}{10} = 95,7 \text{ mm}$$

PARAMETER STATISTIK

Hasil Perhitungan parameter statistik

No	Tahun	R max (mm)	R rata-rata	Rmax- Rrata2	(Rmax-Rrata2) ²	(Rmax-Rrata2) ³	(Rmax-Rrata2) ⁴
1	2004	85	95.7	-10.70	114.49	-1225.043	13107.960
2	2005	90	95.7	-5.70	32.49	-185.193	1055.600
3	2006	153	95.7	57.30	3283.29	188132.517	10779993.224
4	2007	71	95.7	-24.70	610.09	-15069.223	372209.808
5	2008	68	95.7	-27.70	767.29	-21253.933	588733.944
6	2009	98	95.7	2.30	5.29	12.167	27.984
7	2010	98	95.7	2.30	5.29	12.167	27.984
8	2011	94	95.7	-1.70	2.89	-4.913	8.352
9	2012	95	95.7	-0.70	0.49	-0.343	0.240
10	2013	105	95.7	9.30	86.49	804.357	7480.520
Jumlah		957			4908.10	151222.56	11762645.62

Hasil Uji Chi Kuadrat

Dengan jumlah data (n) = 10 , maka didapatkan $D_k = 2$, $\alpha = 5\%$, dan parameter chi kritis = 5,991
syarat uji chi =

$$\chi^2 \text{ terhitung} < \chi^2 \text{ kritis}$$

Distribusi Probabilitas	χ^2 terhitung	χ^2 kritis	χ^2 terhitung $<$ χ^2 kritis
Gumbel	11	5,991	tidak memenuhi
Normal	6	5,991	tidak memenuhi
Log Pearson tipe III	4	5,991	memenuhi
Log Normal	6	5,991	tidak memenuhi

Hasil Uji Smirnov-Kolmogorov

Dengan jumlah data (n) = 10 , maka didapatkan $D_k = 2$, $\alpha = 5\%$, dan parameter uji smirnov yaitu , ΔP kritis = 0,41

syarat uji chi = $\Delta P \text{ maksimal} < \Delta P \text{ kritis}$

Distribusi Probabilitas	ΔP maks	ΔP Kritis	$\Delta P \text{ maks} < \Delta P \text{ Kritis}$
Log Pearson tipe III	0,15	0,41	memenuhi
Normal	0,19	0,41	memenuhi
Gumbel	1,90	0,41	tidak memenuhi
Log Normal	0,14	0,41	memenuhi

Hasil Uji Chi Kuadrat dan Smirnov-Kolmogorov

Rekapitulasi Perhitungan Curah hujan rencana periode ulang 2 dan 5 tahun

No	Periode Ulang	Metode Distribusi Normal	Metode Distribusi Gumbel	Metode Distribusi Log Normal	Metode Log Pearson tipe III
1	2	95,70	92,54	93,47	90,62
2	5	115,32	120,41	112,74	111,13

Curah hujan yang dipakai adalah Metode Log Pearson tipe III dengan $R^2 = 90,62$ mm



ITS
Institut
Teknologi
Sepuluh Nopember

DESAIN SALURAN DALAM KAWASAN DAN BANGUNAN PENUNJANG

Merencanakan
skema jaringan
drainase

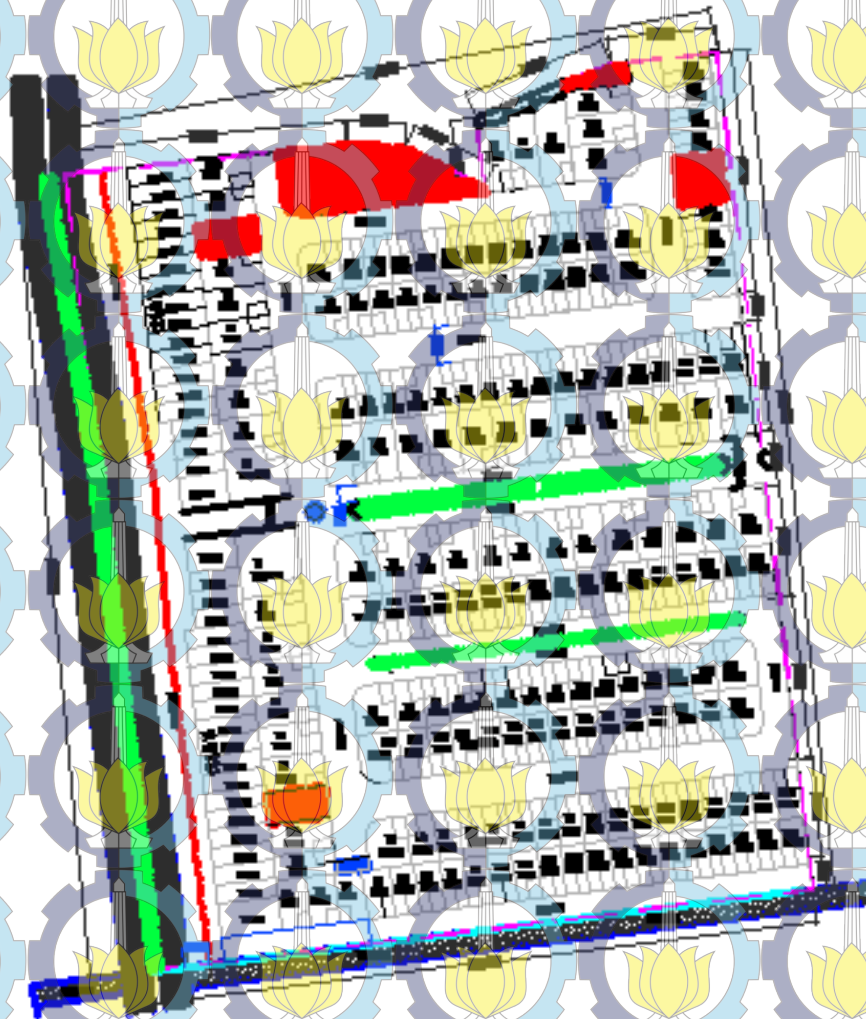
Menentukan kategori
saluran

Menentukan
dimensi saluran

Mendimensi
Kolam

Membuat kolam
dan long storage
sebagai
tampungan

Layout Perumahan Royal Park Residence



THE ROYAL PARK RESIDENCE
SALA 1:050

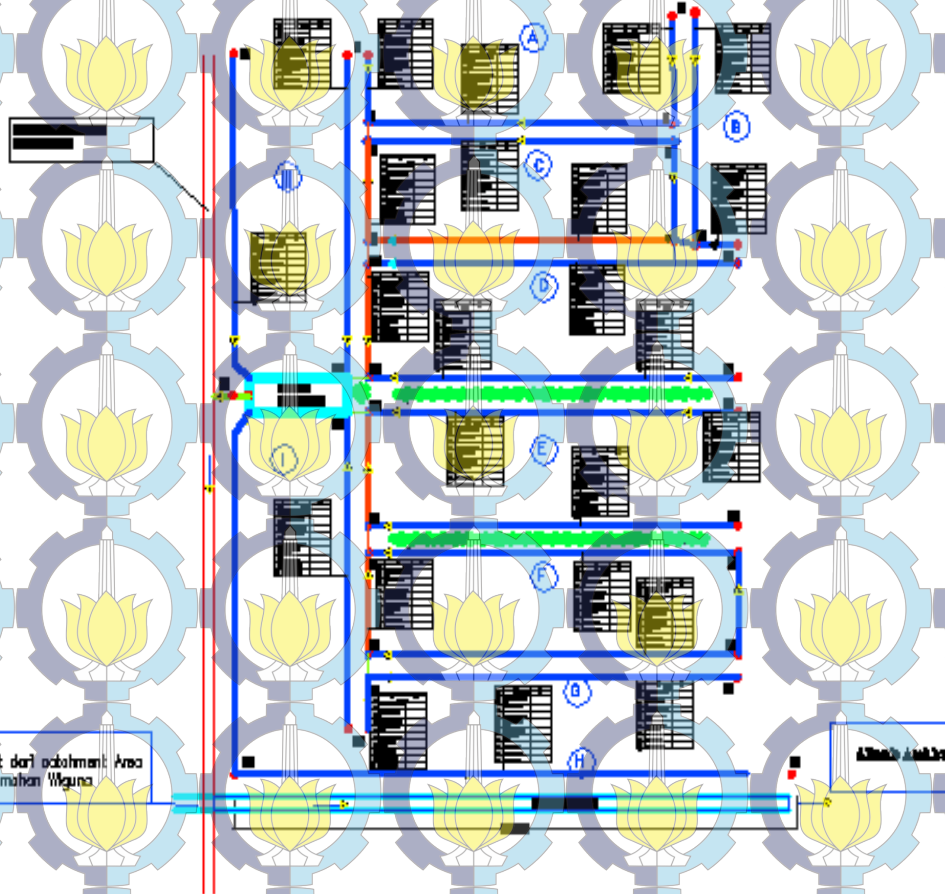


ITS
Institut
Teknologi
Sepuluh Nopember

SKEMA JARINGAN DRAINASE ROYAL PARK

Sistem jaringan Drainase Royal Park terdiri atas

- 1 kolam tampungan
- 33 saluran , terdiri dari:
 - 2 saluran primer,
 - 5 saluran sekunder
 - 26 saluran tersier



Debit dari cakupan Area
Perumahan Wigan

Kanal Akhir



ITS
Institut
Teknologi
Sepuluh Nopember

SALURAN DALAM KAWASAN

Hasil perhitungan dimensi saluran dalam kawasan Royal Park dengan periode ulang 2 tahun menggunakan metode Rasional

Dimensi Saluran Royal Park Residence

No	Kawasan	Block	Ruas Saluran	Nama saluran	Jenis Saluran	bentuk saluran	L sal m	b m	h m	Asal m ²	Psal m	R= A/P	S saluran	V m/dt	to jam	tf jam	tc jam	I mm/jam	Ablok km ²	Cgab	Qhik m ³ /dt	Qhlg m ³ /dt	ΔQ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	Utara	A	A1-A4	ST1	Tersier	Persegi	27,74	0,40	0,2	0,068	0,74	0,092	0,00050	0,30	0,042	0,025	0,07	189,28	0,0005	0,72	0,021	0,021	0,000
2			A4-A5	ST2	Tersier	Persegi	81,48	0,40	0,25	0,101	0,90	0,111	0,00079	0,43	0,068	0,052	0,12	129,29	0,0017	0,75	0,044	0,045	-0,001
3			A2-A5	ST3	Tersier	Persegi	17,74	0,50	0,3	0,150	1,10	0,136	0,00063	0,44	0,111	0,011	0,12	127,69	0,0024	0,77	0,067	0,067	0,000
4		B	B1-B11	ST4	Tersier	Persegi	61,16	0,40	0,29	0,117	0,99	0,119	0,00038	0,31	0,038	0,054	0,09	154,15	0,0012	0,74	0,037	0,037	0,000
5			B10-B11	ST5	Tersier	Persegi	12,5	0,40	0,3	0,120	1,00	0,120	0,00040	0,32	0,018	0,011	0,03	332,07	0,0005	0,80	0,039	0,036	0,003
6			B11-C8	SG1	Gorong-gorong	Persegi	5	0,43	0,4	0,171	1,23	0,139	0,00031	0,31	0,000	0,005	0,092	154,15	0,0017	0,76	0,054	0,054	0,000
7		C	A5-C7	SG2	Gorong-gorong	Persegi	6	0,62	0,4	0,248	1,42	0,175	0,00057	0,50	0,12205	0,003	0,122	127,69	0,0046	0,75	0,123	0,123	0,000
8			C6-C7	ST6	Tersier	Persegi	88,72	0,40	0,25	0,100	0,90	0,111	0,00064	0,39	0,038	0,063	0,101	144,60	0,0013	0,72	0,039	0,039	0,000
9			C6-C8	ST7	Tersier	Persegi	25,83	0,43	0,2	0,086	0,83	0,104	0,00042	0,30	0,035	0,024	0,059	207,64	0,0001	0,80	0,026	0,005	0,021
10		D	C7-C9	SS1	Sekunder	Persegi	25,83	1,17	0,30	0,351	1,77	0,198	0,00038	0,44	0,122	0,016	0,138	117,46	0,0063	0,75	0,155	0,155	0,000
11			C8-C9	SS2	Sekunder	Persegi	88,72	0,80	0,37	0,295	1,54	0,192	0,00042	0,46	0,092	0,054	0,146	113,30	0,0060	0,72	0,134	0,135	0,000
12			C9-D12	SG3	Gorong-gorong	Persegi	6	0,80	0,60	0,480	2,00	0,240	0,00051	0,58	0,146	0,003	0,149	111,84	0,0123	0,73	0,280	0,281	0,000
13		D	D10-D12	ST8	Tersier	Persegi	107,6	0,40	0,3	0,120	1,00	0,120	0,00061	0,40	0,038	0,074	0,112	134,84	0,0018	0,73	0,048	0,048	0,000
14			D13-D14	ST9	Tersier	Persegi	107,6	0,45	0,3	0,135	1,05	0,129	0,00040	0,34	0,042	0,088	0,13	122,29	0,0017	0,73	0,046	0,042	0,004
15			D12-D14	SS3	Sekunder	Persegi	30	0,80	0,7	0,592	2,28	0,260	0,00035	0,50	0,149	0,017	0,17	104,27	0,0141	0,73	0,299	0,299	0,000
16	Selatan	J	J2-J25	ST10	Tersier	Persegi	84,95	0,39	0,35	0,137	1,09	0,125	0,00035	0,31	0,042	0,076	0,118	130,54	0,0016	0,72	0,043	0,043	0,000
17			J29-J32	ST11	Tersier	Persegi	84,83	0,45	0,30	0,135	1,05	0,129	0,00044	0,36	0,042	0,066	0,108	138,46	0,0018	0,73	0,048	0,049	-0,001
18			D14-J25	SP1	Primer	Persegi	9	1,50	0,70	1,050	2,90	0,362	0,00015	0,42	0,165	0,006	0,171	101,85	0,0144	0,74	0,442	0,301	0,142
19		I	H30-H31	ST12	Tersier	Persegi	145	0,40	0,35	0,140	1,10	0,127	0,00050	0,38	0,04	0,106	0,144	114,10	0,0023	0,74	0,053	0,053	0,000
20			I31-I32	ST13	Tersier	Persegi	96,93	0,40	0,35	0,140	1,10	0,127	0,00071	0,45	0,144	0,060	0,204	90,57	0,0039	0,73	0,063	0,071	-0,008
21			G26-G24	ST14	Tersier	Persegi	12	0,40	0,2	0,080	0,80	0,100	0,00044	0,30	0,04	0,011	0,049	234,24	0,0002	0,73	0,024	0,008	0,016
22		G	G23-G24	ST15	Tersier	Persegi	107	0,80	0,16	0,125	1,11	0,112	0,00040	0,31	0,04	0,096	0,134	120,03	0,0016	0,72	0,039	0,039	0,000
23			G24-F22	SG4	Gorong-gorong	Persegi	9	0,40	0,3	0,120	1,00	0,120	0,00044	0,34	0,13	0,007	0,141	115,85	0,0018	0,72	0,041	0,041	0,000
24			F21-F22	ST16	Tersier	Persegi	107	0,40	0,3	0,120	1,00	0,120	0,00040	0,32	0,05	0,082	0,145	113,71	0,0017	0,73	0,039	0,038	0,000
25		H	F21-F19	ST17	Tersier	Persegi	24	0,60	0,2	0,120	1,00	0,120	0,00062	0,40	0,05	0,017	0,070	184,74	0,0002	0,80	0,048	0,007	0,042
26			F19-F20	ST18	Tersier	Persegi	99	0,40	0,3	0,120	1,00	0,120	0,00061	0,40	0,07	0,069	0,139	117,14	0,0016	0,73	0,05	0,037	0,011
27			F22-F20	SG5	Sekunder	Persegi	24	0,60	0,4	0,240	1,40	0,171	0,00060	0,50	0,145	0,013	0,158	107,29	0,0056	0,73	0,12	0,122	-0,001
28		E	F20-E18	SG4	Gorong-gorong	Persegi	10	0,79	0,4	0,314	1,59	0,198	0,00028	0,38	0,16	0,007	0,166	104,12	0,0056	0,75	0,12	0,120	0,000
29			E17-E18	ST19	Tersier	Persegi	107	0,40	0,3	0,120	1,00	0,120	0,00066	0,42	0,037	0,07	0,108	138,48	0,0017	0,75	0,050	0,050	0,000
30			E15-E16	ST20	Tersier	Persegi	107,6	0,53	0,35	0,187	1,23	0,151	0,00073	0,51	0,037	0,06	0,095	151,11	0,0021	0,72	0,096	0,063	0,033
31		E	E18-E16	SS5	Sekunder	Persegi	30	0,87	0,4	0,347	1,67	0,208	0,00038	0,46	0,166	0,018	0,184	97,10	0,0079	0,74	0,158	0,158	0,001
32			I26-I28	ST21	Tersier	Persegi	85,91	0,40	0,35	0,140	1,10	0,127	0,00040	0,34	0,037	0,071	0,107	139,16	0,0018	0,72	0,047	0,050	-0,003
33			E16-I28	SP2	Primer	Persegi	9	0,67	0,54	0,359	1,74	0,206	0,00051	0,52	0,184	0,005	0,189	95,46	0,0097	0,73	0,188	0,188	0,000



ITS
Institut
Teknologi
Sepuluh Nopember

SALURAN SEKALIGUS LONG STORAGE

Hasil perhitungan dimensi saluran dalam kawasan Royal Park dengan menggunakan metode rasional Q 2 tahun

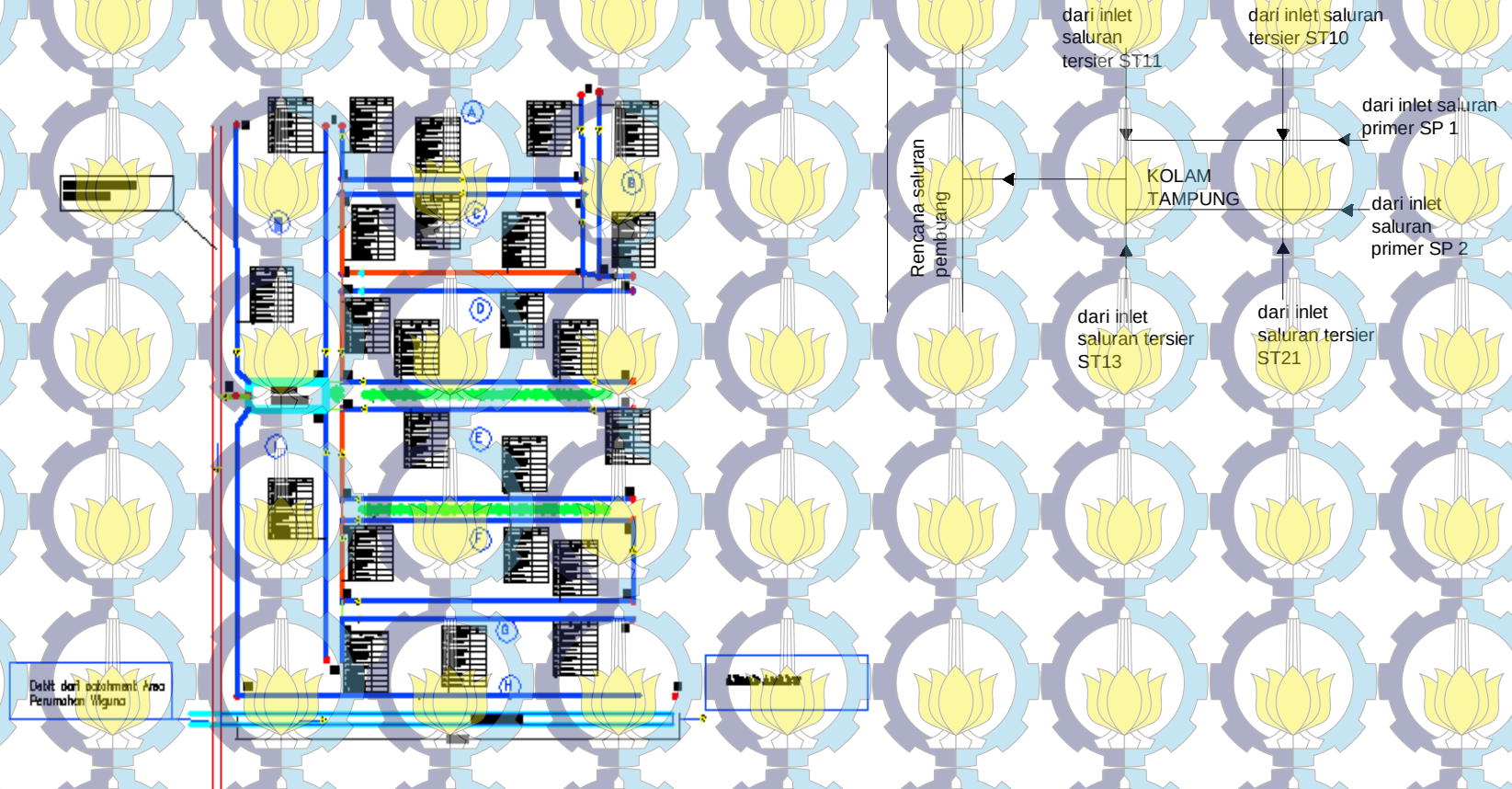
	b (m)	h (m)	w(m)
Tersier	0,5	0,3	0,1
Sekunder	0,80	0,70	0,30
Primer	1,50	0,70	0,30



ITS
Institut
Teknologi
Sepuluh Nopember

KOLAM TAMPUNGAN

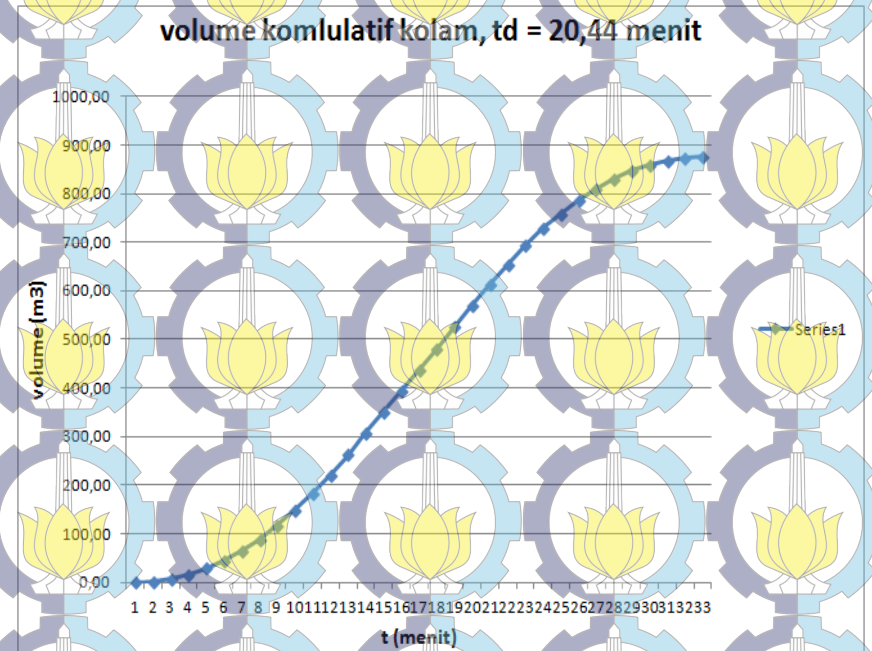
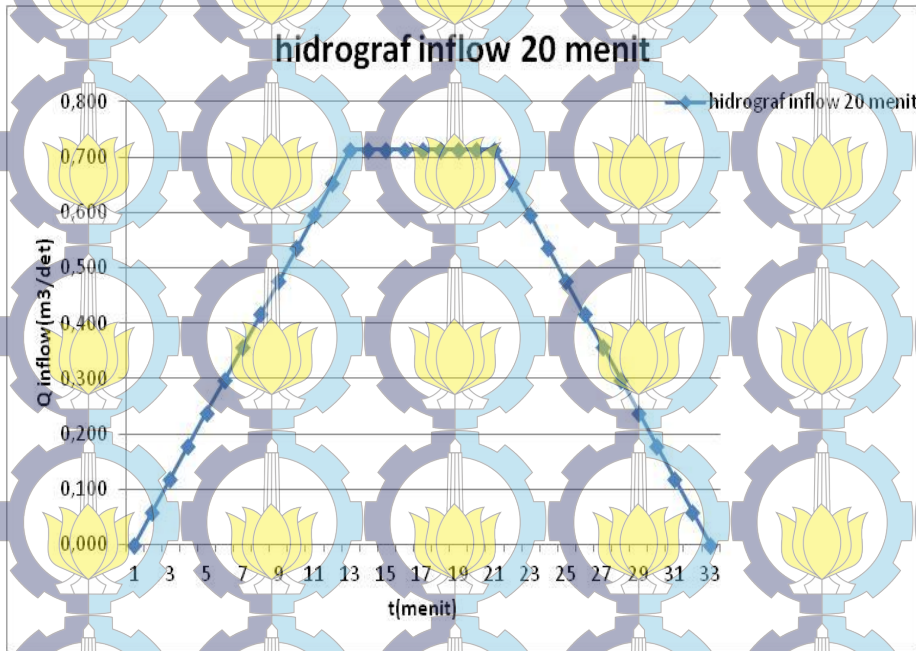
Karena terbatasnya lahan untuk kolam, maka dimensi kolam direncanakan sebesar 27 m x 7 m x 2 m dengan 6 inlet masuk ke kolam. mampu menampung volume sebesar 378 m³





KOLAM TAMPUNGAN

Dari analisa hidrograf td = 20, 44 menit diperoleh volume limpasan 875,80 m³





HASIL ANALISA TAMPUNGAN

Volume kolam 378 m³ tidak cukup untuk menampung limpasan yang besarnya 875, 80 m³ maka saluran dilebarkan 0,2 m

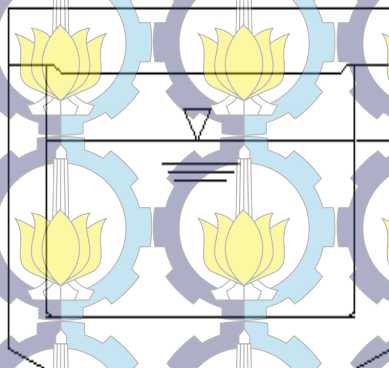
Dimensi ditetapkan	b (m)	h (m)	tinggi jagaan(m)
tersier	1,00	0,52	0,1
sekunder	1,40	0,50	0,2
primer	1,70	0,70	0,3

No	Td	Volume limpasan	volume kolam	vol.long storage	Volume kolam dan long storage (m ³)	Keterangan
	menit	m ³	m ³	m ³	m ³	
1	15,00	657,98	378,00	608,15	986,15	cukup
2	20,44	875,80	378,00	608,15	986,15	cukup

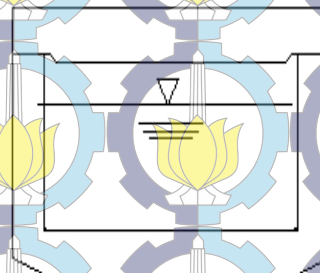


ITS
Institut
Teknologi
Sepuluh Nopember

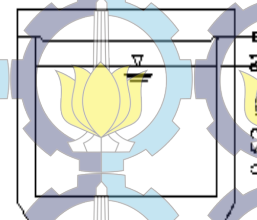
HASIL ANALISA TAMPUNGAN



Saluran Primer



Saluran Sekunder



Saluran Tersier



ITS
Institut
Teknologi
Sepuluh Nopember

SALURAN ROYAL

Luas *catchment area* = 0,052 km²

C prediksi = 0,7

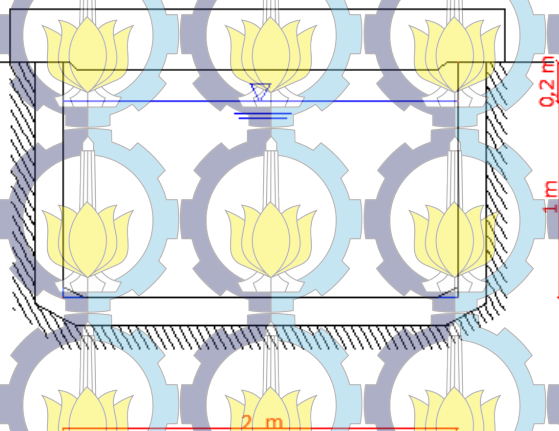
Q desain = 0,278 x C x I x A

Dari hasil perhitungan didapatkan dimensi saluran

B = 2 m

H = 1 m

W = 0,2 m





ITS
Institut
Teknologi
Sepuluh Nopember

FULLBANK CAPACITY

Fullbank capacity adalah kemampuan saluran menampung limpasan hingga muka air memenuhi saluran



Gambar ... Estimasi DAS saluran Wiguna



ITS
Institut
Teknologi
Sepuluh Nopember

FULLBANK CAPACITY

Tabel Hasil Analisa hidrologi untuk saluran Wiguna

No	nama DAS	luas Sub DAS	luas Sub DAS	Luas DAS kumulatif	kemiringan lahan dari utara dan selatan ke arah saluran wiguna	C	nd	L dari utara	L dari selatan	t ₀ utara (menit)	t ₀ SELATAN (menit)	To max	To max
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	A	193445	0,193	0,193	0,00253	0,5	0,08	344,8	320	7,13	6,88	7,13	0,12
2	B	75584	0,076	0,269	0,00253	0,747	0,08	344,8	398	7,13	7,62	7,62	0,13
Total				0,269		c gab	0,569						

Gambar ... Estimasi DAS saluran Wiguna



ITS
Institut
Teknologi
Sepuluh Nopember

FULLBANK CAPACITY

Kondisi Saluran Wiguna Akibat Menerima berbagai jenis limpasan

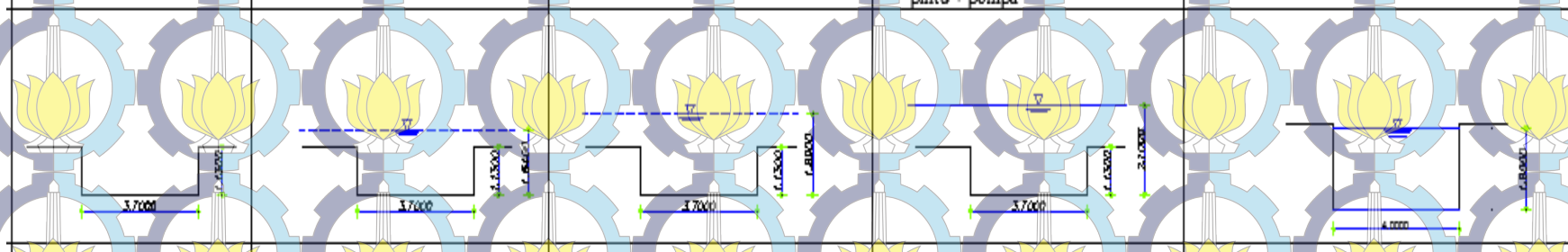
Kondisi Saluran dalam keadaan kosong

Muka Air akibat Limpasan debit Luar kawasan

Muka Air akibat Limpasan debit saluran pembuang Royal

Muka Air akibat Limpasan debit saluran pembuang Royal+ debit pintu + pompa

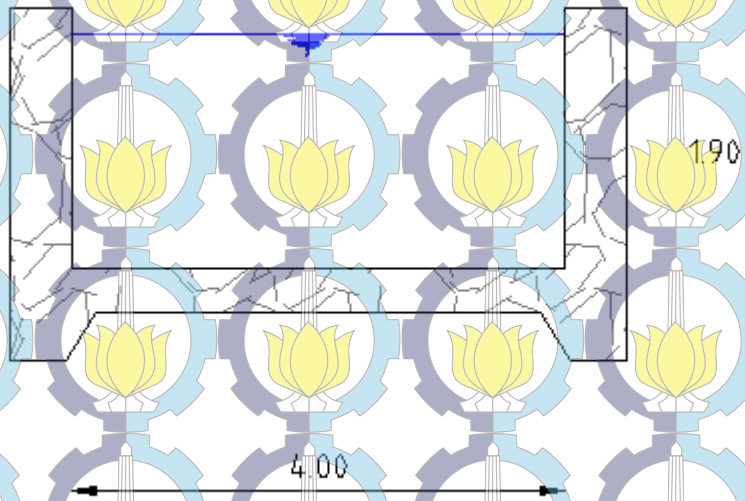
Muka Air Di Saluran setelah Normalisasi





ITS
Institut
Teknologi
Sepuluh Nopember

FULLBANK CAPACITY



Gambar ... Hasil normalisasi saluran Wiguna
menggunakan saluran pasangan batu , $n = 0,033$

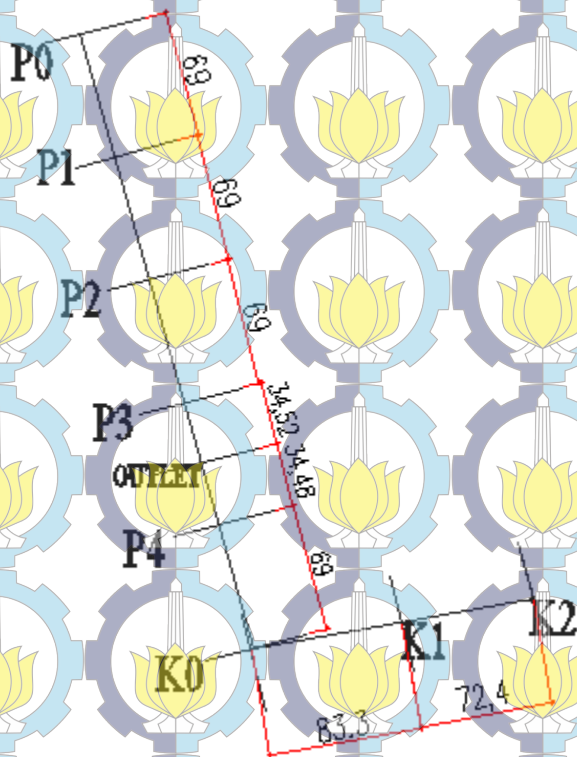
OPERASIONAL KOLAM DAN LONG STORAGE

Volume limpasan yang mengisi kolam dan long storage = $875,80 \text{ m}^3$ dari hasil $t_d = 20,44$ menit

Dibutuhkan waktu 224 menit untuk mengosongkan kolam dan long storage dengan bantuan pompa kapasitas 25 l/det dan pintu air dengan bukaan 10 cm .

HASIL PERHITUNGAN BACKWATER

Karena keterbatasan data maka perhitungan backwater dimulai dari hilir saluran Wiguna, asumsi tinggi backwater setinggi fullbank capacity = 2m



Hasil perhitungan :

Panjang back water sejauh 500,7 m
dimulai dari titik K2 hingga titik P0

Perumahan Wiguna yang terkena pengaruh backwater adalah bagian outlet dengan tinggi muka air di saluran Royal adalah 1,833 m dari dasar salurannya.