

Perencanaan Penerapan Sistem Drainase Berwawasan Lingkungan (Eko-Drainase) Menggunakan Sumur Resapan di Kawasan Rungkut

Dea Nathisa Muliawati , dan Mas Agus Mardiyanto

Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

Jl. Arief Rahman Hakim, Surabaya 60111

e-mail: mardiyanto@enviro.its.ac.id

Abstrak-Kecamatan Rungkut memiliki luas 21,08 km² dengan jumlah kepadatan penduduk 5.279 jiwa/km². Pertambahan penduduk yang semakin pesat dan pertambahan pembangunan permukiman/perumahan serta fasilitas penunjang lainnya tidak diimbangi dengan perkembangan sistem drainase. Salah satu dampaknya adalah meningkatnya aliran permukaan langsung dan menurunnya kuantitas air yang meresap ke dalam tanah, sehingga terjadi genangan/banjir pada musim hujan dan menjadi ancaman kekeringan air di musim kemarau. Diperlukan adanya suatu perencanaan penerapan sistem drainase berwawasan lingkungan (eko-drainase) agar nantinya kelebihan air terutama air hujan dapat ditampung dan dikendalikan supaya meresap ke dalam tanah sehingga mengurangi peluapan air ke permukaan yang menyebabkan terjadinya genangan. Dengan adanya perencanaan penerapan konsep (eko-drainase) diharapkan dapat mengurangi genangan/banjir yang terjadi di Kawasan Rungkut dan dapat mendukung adanya usaha Konservasi Sumber Daya Air. Metode yang digunakan dalam perencanaan ini menggunakan perhitungan analisis hidrologi, analisis hidrolika, dan penentuan banyakna sumur resapan menggunakan metode perhitungan sumur resapan. Dimensi sumur direncanakan secara tipikal dengan kedalaman air di sumur 1 m, dengan luas 4 m², kapasitas resapan 1 buah sumur sebesar 0,0032 m³/detik - 0,044 m³/detik, sehingga dibutuhkan sebanyak 282 buah sumur resapan yang direncanakan ditempatkan di wilayah tangkapan air dari saluran drainase yang terjadi genangan. Dana yang dibutuhkan dalam pembuatan 1 sumur resapan adalah sebesar Rp 6.700.000,00

Kata Kunci: Eko-Drainase, Genangan, Sumur Resapan.

I. PENDAHULUAN

Sebagai salah satu sumber daya alam, air merupakan suatu benda alam yang sangat penting untuk dilestarikan keberadaannya. Bila air hujan dibiarkan menggenang di lingkungan atau kawasan permukiman tanpa adanya sarana untuk mengalirkan dan meresapkan ke dalam tanah, maka akan sangat mengganggu kesehatan lingkungan. Namun sisi lain, jika seluruh air hujan dialirkan melalui saluran air hujan (saluran drainase) yang ada ke sungai-sungai tanpa ada sedikitpun bagian yang di resapkan ke dalam tanah, hal ini pun mengakibatkan terganggunya keseimbangan tata air dan hidro ekosistem di lingkungan atau kawasan permukiman tersebut. Kenyataan yang sering terjadi selama ini bahwa biasanya air hujan dari lingkungan permukiman dialirkan melalui saluran air hujan (saluran drainase) yang kedap air, tanpa terpikir

sedikitpun untuk meresapkan kembali ke sebagian ke dalam tanah. Selain itu, masih banyak dijumpai perencanaan-perencanaan perumahan yang belum sesuai dengan kondisi setempat dan kepentingan lingkungannya [1].

Konsep drainase yang secara umum di terapkan di hampir seluruh pelosok wilayah saat ini adalah konsep drainase konvensional, dimana konsep tersebut sudah mulai banyak dievaluasi. Konsep ini memiliki paradigma penanganan drainase dengan prinsip bahwa seluruh air hujan yang jatuh di suatu wilayah harus secepat-cepatnya dibuang ke sungai/saluran drainase. Jika semua air hujan di alirkan secepat-cepatnya ke sungai tanpa diupayakan agar air mempunyai waktu cukup untuk meresap ke dalam tanah, semakin lama akan berkibat fatal karena sungai-sungai akan menerima beban yang melampaui dari kapasitasnya, sehingga sungai meluap dan dapat mengakibatkan terjadinya genangan.

Beberapa upaya penanganan drainase seperti normalisasi sungai dan saluran drainase atau perbaikan dan penambahan saluran hanya dapat menanggulangi permasalahan drainase untuk jangka pendek [2]. Oleh karena itu diperlukan upaya penanganan yang tidak hanya memecahkan permasalahan drainase dalam jangka pendek, tetapi juga dapat menangani permasalahan drainase secara terintegrasi. Perencanaan drainase perlu memperhatikan fungsi drainase yang dilandaskan pada konsep pembangunan yang berwawasan lingkungan. Salah satu penanganannya adalah konsep drainase berwawasan lingkungan (eko-drainase) menggunakan sumur resapan. Konsep ini berkaitan langsung dengan usaha konservasi Sumber Daya Air, yang prinsipnya adalah mengendalikan air hujan supaya dapat meresap ke dalam tanah dan tidak banyak terbuang sebagai aliran permukaan.

Kota Surabaya merupakan salah satu kota yang sering dilanda banjir pada saat musim hujan. Berbagai upaya telah dilakukan dalam kurun waktu beberapa tahun terakhir ini, namun sampai saat ini banjir masih terlihat di berbagai tempat. Khusus pada wilayah Surabaya Timur, Kawasan Rungkut merupakan daerah dengan kegiatan industri selalu menarik penduduk untuk bermigrasi sehingga mengakibatkan semakin pesatnya perkembangan penduduk. Kecamatan Rungkut memiliki luas 21,08 km² dengan jumlah kepadatan penduduk 5.279 jiwa/km². Pertambahan jumlah penduduk yang semakin pesat dan pertambahan pembangunan permukiman/perumahan

serta fasilitas penunjang lainnya tidak diimbangi dengan perkembangan sistem drainase. Pertambahan jumlah debit yang keluar akibat pertambahan jumlah perumahan serta bangunan lainnya seringkali sudah tidak memenuhi kapasitas tampungnya pada saluran drainase yang sudah ada. Pada Kawasan Rungkut daerah yang selalu tergenang air pada saat musim hujan adalah di daerah sepanjang Saluran Sekunder Rungkut. Tinggi genangan air pada saat musim hujan mencapai 30 cm dengan lama genangan 1 sampai 1,5 jam di lokasi-lokasi tertentu.

II. METODE KAJIAN

A. Pengumpulan data

Data primer didapatkan langsung di lokasi studi berupa observasi lapangan, seperti dokumentasi. Data sekunder didapatkan dari instansi terkait. Data sekunder yang digunakan dalam kajian ini antara lain:

- Data curah hujan 13 tahun, dari Balai Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Sungai (PSWAS) Butung Paketingan, Surabaya
- Peta jaringan drainase, peta jaringan saluran eksisting, konsidi saluran eksisting (dimensi saluran, panjang saluran, arah aliran) dari Dinas Pekerjaan Umum Bina Marga dan Pematuan Kota Surabaya, data kependudukan dari Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Surabaya, data kontur dan jenis tanah dari Laboratorium Mekanika Tanah Teknik Sipil FTSP-ITS, data penggunaan lahan, peta lama dan kedalaman genangan dari Badan Lingkungan Hidup (BLH) Kota Surabaya.

B. Metode Analisis

1. Analisis Hidrologi

Analisis hidrologi ditujukan untuk mendapatkan nilai limpasan awal sebelum diterapkan sumur resapan. Perhitungan limpasan ditujukan pada wilayah Rungkut.

Berikut tahapan analisis hidrologi:

a. Tes homogenitas data curah hujan

Data curah hujan harian maksimum 13 tahun rata-rata dari 1 stasiun pengamat Wonorejo kemudian diuji homogenitasnya.

b. Analisis curah Hujan Harian Maksimum (HHM)

Metode yang digunakan adalah distribusi Log Person Tipe III dan Gumbel untuk periode ulang 13 tahun selanjutnya dipilih hasil perhitungan yang memberikan hasil paling besar untuk keamanan desain.

c. Uji Keselarasan

Data curah hujan yang dipilih selanjutnya diuji keselarasannya menggunakan metode *smirnov-Kolmogorof* dan *Chi-Square*.

d. Analisis Intensitas hujan

Perhitungan dilakukan dengan metode Bell, metode Van Breen, dan Metode Hasper – Der Weduwen.

e. Perhitungan rumus lengkung intensitas hujan rencana

Perhitungan dilakukan dengan menggunakan Metode Talbot, metode Sherman, dan metode Ishiguro.

2. Analisis Hidrolika

Perhitungan kapasitas saluran eksisting untuk mengetahui berapa besaran kapasitas tampung saluran pada kondisi fisik yang terdapat di lapangan. Berikut tahapan analisis hidrolika:

- a. Analisis Kapasitas Saluran eksisting
- b. Analisis intensitas hujan rencana
- c. Analisis debit rencana (limpasan air hujan & debit limbah domestic)
- d. Analisis perbandingan debit rencana dengan debit saluran eksisting

3. Penerapan Metode Sumur Resapan

Penerapan metode sumur resapan merupakan perhitungan penentuan kebutuhan jumlah sumur resapan yang akan digunakan.

4. Perhitungan BOQ dan RAB

III. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Hidrologi

Data curah hujan diperoleh dari stasiun pengamat Wonorejo. Data dari stasiun tersebut dapat mewakili curah hujan pada Kawasan Rungkut, Surabaya. Data tersebut ditampilkan pada Tabel 1

Tabel 1 Curah Hujan Hari Maksimum (mm) [3].

No.	Tahun	Tinggi Hujan (R)
1	2001	115
2	2002	200
3	2003	115
4	2004	76
5	2005	85
6	2006	90
7	2007	153
8	2008	71
9	2009	68
10	2010	98
11	2011	98
12	2012	94
13	2013	95
Jumlah		1358

a) Uji Homogenitas

Hasil tes menunjukkan bahwa data dari stasiun hujan telah homogen.

b) Curah Hujan Harian Maksimum Rata-rata

Berdasarkan HHM yang telah dihitung dengan metode Gumbel dan Log Person tipe III, didapatkan bahwa HHM dengan metode Gumbel menghasilkan nilai yang paling besar sehingga lebih aman dalam perhitungan debit rencana. Hasil perhitungan disampaikan pada tabel 2.

Tabel 2 Perbandingan antara metode HHM [4].

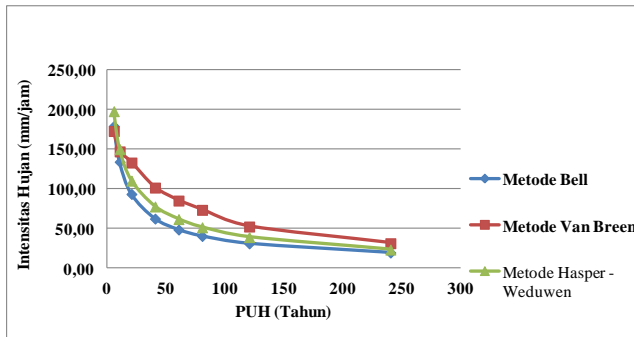
PUH (tahun)	HHM (mm/24 jam)	
	Gumbel	Log Person
2	99,34	105,25
5	140,63	124,97
10	167,97	149,40
25	202,52	185,57
50	228,14	216,67
100	253,58	251,67

c) Uji Keselarasan (*Goodness of fit*)

Uji Keselarasan distribusi ini dimaksudkan untuk mengetahui apakah distribusi frekuensi dari sample data dapat terwakili oleh distribusi frekuensi yang dipilih (dalam paper ini distribusi Gumbel). Hasil uji keselarasan yang menunjukkan bahwa data dapat diterima/ dapat mewakili distribusi frekuensi yang terpilih adalah menggunakan Metode Chi Kuadrat dengan Uji distribusi gumbel.

d) Analisis Intensitas Hujan

Intensitas curah hujan hasil perhitungan yang dipilih adalah yang intensitasnya cenderung lebih besar untuk keamanan desain. Gambar 1 menunjukkan perbandingan intensitas hujan hasil perhitungan. Dari gambar 1 dapat ditentukan bahwa intensitas hujan yang dihitung dengan metode Van Breen yang dipilih.



Gambar 1. Grafik perbandingan intensitas hujan dari masing-masing metode pada PUH 5 tahun

e) Pemilihan Rumus Lengkung Intensitas Hujan

Pada kajian ini menggunakan Periode Ulang Hujan (PUH) 5 tahun, disesuaikan dengan desain saluran drainase perumahan. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa rumus intensitas hujan yang terpilih adalah rumus metode Talbot sebagai berikut;

$$I_s = \frac{9181,48}{t + 49,22}$$

B. Analisis Hidrolika

a) Analisis Kapasitas Saluran Eksisting

Perhitungan kapasitas saluran eksisting untuk mengetahui berapa besaran kapasitas tampung saluran pada kondisi fisik yang terdapat di lapangan. Untuk data tinggi muka air (h) yang didapat adalah tinggi muka air yang sudah terhitung dengan adanya endapan di masing-masing saluran, dimana endapan dalam saluran dibersihkan secara

rutin selama 6 bulan 1 kali. Saluran terbuat dari pasangan batu kali dan dihitung dengan koefisien manning sebesar 0,020. Perhitungan untuk seluruh kapasitas tampung saluran eksisting dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Perhitungan Kapasitas Tampung saluran eksisting [4].

No	Nama Saluran	L (m)	Dimensi Saluran		S	A (m)	P (m)	R (m)	V (m/dt)	Q (m³/dtk)
			B (m)	H (m)						
1	Saluran Kedungasem	1218,0	2,45	1,45	0,00084	3,552	5,350	0,663	1,010	3,587
2	Saluran Pondok Nirwana	732,0	2,00	1,10	0,00048	2,200	4,200	0,524	0,710	1,563
3	Saluran Penjaringan Sari	1145,0	2,20	1,45	0,00080	3,190	5,100	0,620	1,028	3,279
4	Saluran Nirwana Ekskutfif	338,0	2,00	0,95	0,00115	1,900	3,900	0,487	1,051	1,997
5	Saluran Wonorejo Rungkut	171,0	2,45	1,60	0,00022	3,920	5,650	0,690	0,779	3,053
6	Saluran Wonorejo Tambak	721,0	2,00	1,00	0,00015	2,000	4,000	0,500	1,201	2,402

b) Analisis Intensitas Hujan Rencana

Debit limpasan air hujan yang terjadi sangat dipengaruhi oleh besarnya intensitas hujan yang terjadi di lokasi penelitian serta kondisi tangkapan air hujan. Besaran limpasan yang terjadi akan berpengaruh terhadap kemampuan sistem yang ada untuk mengalirkan limpasan tersebut menuju badan air penerima. Besarnya koefisien pengaliran dipengaruhi kondisi topografi lahan, diambil dari rata-rata nilai koefisien pengaliran masing-masing peruntukan tata guna lahan Surabaya yang didominasi oleh bangunan dimana hasil nilai C total dapat dilihat pada tabel 4. dan perhitungan analisis intensitas hujan dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 4. Penentuan Nilai C

Tipe Daerah Aliran	% L	Koefisien Nilai C	C	C Total
Multiunit, terpisah	70%	0,5	0,35	0,53
Aspal, dan beton	20%	0,8	0,16	
Halaman/taman	10%	0,2	0,02	

Tabel 5. Analisis Intensitas Hujan Rencana [4].

No	Nama Saluran	S (m)	L (m)	V (m/dtk)	To (menit)	Ts (menit)	Tc (menit)	I (mm/jam)
1	Saluran Kedungasem	0,00084	1218,0	1,010	71	20	91	65,94
2	Saluran Pondok Nirwana	0,00048	732,0	0,710	70	17	87	67,40
3	Saluran Penjaringan Sari	0,00080	1145,0	1,028	69	19	88	66,91
4	Saluran Nirwana Ekskutfif	0,00115	338,0	1,051	23	5	28	118,90
5	Saluran Wonorejo Rungkut	0,00025	171,0	0,779	25	4	29	117,38
6	Saluran Wonorejo Tambak	0,00015	721,0	1,201	92	10	102	60,71

c) Analisis Debit Rencana

Analisis debit rencana merupakan penjumlahan dari perhitungan debit limpasan hujan serta debit air limbah penduduk di kawasan Rungkut. Perhitungan analisis debit rencana dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6 Analisis Debit Rencana [4]

No.	Nama Saluran	A (km²)	I (mm/jam)	Ts (menit)	Tc (menit)	Q (m³/dtk)	Q (m³/dtk)	Q renc total
1	Saluran Kedungasem	we	65,94	19,177	90,077	4,407	0,179	4,586
2	Saluran Pondok Nirwana	0,328	67,40	17,176	76,616	3,254	0,192	3,442
3	Saluran Penjaringan Sari	0,684	66,91	19,417	88,107	6,737	0,213	6,950
4	Saluran Nirwana Ekskutfif	0,230	118,90	5,358	28,713	4,026	0,163	4,189
5	Saluran Wonorejo Rungkut	0,189	117,38	1,604	12,299	3,266	0,391	3,657
6	Saluran Wonorejo Tambak	0,461	60,71	10,004	48,282	4,120	0,151	4,271

d) Analisis Perbandingan Debit Rencana Dengan Debit Saluran Eksisting

Tabel 7. Perhitungan perbandingan Debit Rencana dengan Debit Saluran Eksisting [4].

No	Nama Saluran	Debit Rencana (m ³ /detik)			Q Saluran Eksisting (m ³ /dtk)	Q Genangan (m ³ /dtk)	Kondisi Saluran
		Q Hujan (m ³ /dtk)	Q Limbah (m ³ /dtk)	Q Total (m ³ /dtk)			
1	Saluran Kedungasem	4,407	0,179	4,586	3,587	0,999	meleup
2	Saluran Pondok Nirwana	3,254	0,192	3,442	1,563	1,879	meleup
3	Saluran Penjarangan Sari	6,737	0,213	6,950	3,279	3,671	meleup
4	Saluran Nirwana Ekskutfif	4,026	0,163	4,189	1,997	2,192	meleup
5	Saluran Wonorejo Rungkut	3,266	0,391	3,657	3,053	0,604	meleup
6	Saluran Wonorejo Tambak	4,120	0,151	4,271	2,402	1,869	meleup

Hasil perhitungan pada tabel 7. menunjukkan saluran sekunder yang sudah tidak aman lagi atau sudah tidak mampu mengalirkan limpasan air. Hal ini menyebabkan terjadinya banjir ataupun genangan di daerah sekitar saluran tersebut pada saat musim hujan.

C. Penerapan Metode Sumur Resapan

Berdasarkan hasil analisis aspek teknis diatas, rekomendasi yang diusulkan untuk menangani genangan akibat kapasitas tampung saluran drainase yang tidak mencukupi adalah dengan penerapan Metode Sumur Resapan. Konsep awal sumur resapan yaitu sebagai pengganti tanah resapan air hujan yang mengalami perkerasan yang menyebabkan air hujan yang jatuh tidak dapat langsung meresap ke dalam tanah. Untuk mereduksi genangan penerapan sumur resapan di rencanakan di sekitar saluran drainase di wilayah yang masih termasuk dalam daerah tangkapan air saluran tersebut.

Konstruksi sumur resapan terdiri dari dua bagian yaitu bagian penampungan air dan bagian media penyaring yang terdiri dari batu koral dan ijuk. Total tebal lapisan pada media penyaring tersebut adalah 40 cm. Sedangkan dinding sumur resapan tersebut direncanakan terbuat dari beton sebagai penyangga agar tanah tidak tergerus air. Sumur resapan berbentuk persegi dengan luas sisi 2 x 2 m dan kedalaman 1 m. Sedangkan diatas sumur diberi tutup yang terbuat dari plat beton setebal 10 cm yang diberi celah sebagai jalan masuknya air ke dalam sumur resapan. Dalam penerapan metode Sumur Resapan perlu diketahui jenis tanah dan permeabilitas tanah dari wilayah yang tergenang. Jenis dan permeabilitas tanah dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Jenis Tanah dan permeabilitas tanah kawasan Rungkut [5].

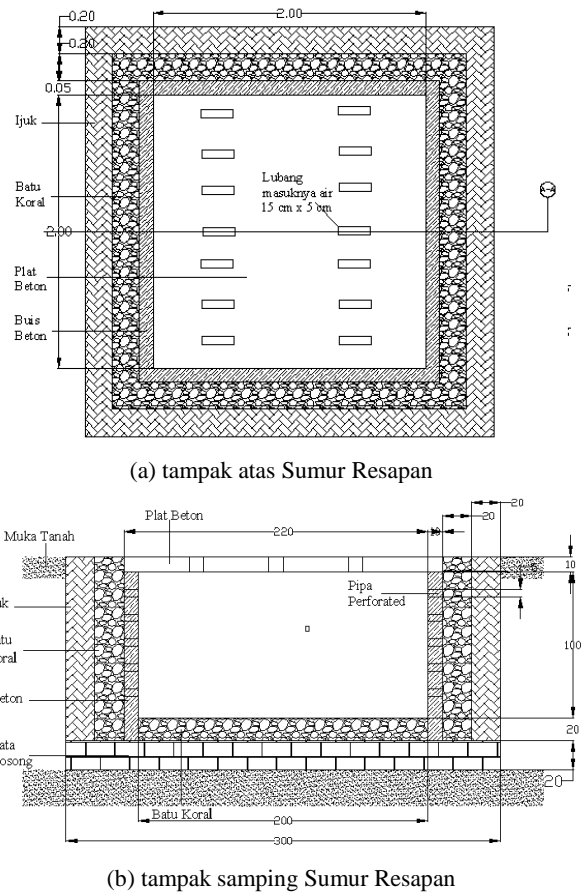
No	Wilayah	Jenis Tanah	Permeabilitas Tanah (cm/s)
1	Pondok Nirwana	Lempung, abu-abu terang	6,38 x 10 ⁻⁶
2	Nirwana Ekskutfif	Lempung, abu-abu terang	6,38 x 10 ⁻⁶
3	Kedung Asem	Lempung, abu-abu terang	6,08 x 10 ⁻⁶
4	Penjarangan Sari	Lempung, abu-abu terang	6,38 x 10 ⁻⁶
5	Wonorejo Rungkut	Lempung, abu-abu terang	5,32 x 10 ⁻⁶
6	Wonorejo Tambak	Lempung, abu-abu terang	5,32 x 10 ⁻⁶

Perhitungan analisis jumlah sumur resapan di Wilayah Rungkut dapat dilihat pada tabel 9. Luas dan kedalaman sumur resapan dibuat secara tipikal dengan luas 4 m² dengan kedalaman 1 m.

Tabel 9. Analisis Jumlah Sumur Resapan di Wilayah Rungkut [4].

Nama Saluran	I (mm/jam)	Q ranc (m ³ /detik)	Q Sal (m ³ /detik)	Q Genangan (m ³ /detik)	Dimensi Sumur		
					Kap (m ² /detik)	Jumlah (buah)	Kap. Max (m ² /detik)
Saluran Kedungasem	65,94	4,586	3,587	0,999	0,039	27	1,053
Saluran Pondok Nirwana	67,40	3,442	1,563	1,879	0,044	43	1,90
Saluran Penjarangan Sari	66,91	6,950	3,279	3,671	0,044	84	3,7
Saluran Nirwana Ekskutfif	118,90	4,189	1,997	2,192	0,044	50	2,2
Saluran Wonorejo Rungkut	117,38	3,657	3,053	0,604	0,032	19	0,608
Saluran Wonorejo Tambak	60,71	4,271	2,402	1,869	0,032	59	1,888
Jumlah				11,205		282	

Denah sumur resapan yang direncanakan telah disajikan pada gambar 2.



Gambar 2. Denah perencanaan Sumur Resapan

D. Perhitungan Bill Of Quantity (BOQ) dan Rencana Anggaran Biaya (RAB) Sumur Resapan

Bill of Quantity ini dibuat dengan tujuan untuk mengetahui jumlah peralatan yang dibutuhkan dalam perencanaan pembuatan sistem penampung air hujan sehingga dapat mempermudah dalam menghitung dan merencanakan biayanya. Perhitungan secara detail dapat dilihat pada tabel 10.

Tabel 10. Bill Of Quantity (BOQ) Sumur Resapan [4].

Pekerjaan Beton		Volume	Total Volume
Plat beton	2,2 m x 2,x m 0,1 m	0,22 m ³	0,22 m ³
Dinding Beton (bekesting + 150 kg besi)	4 x (2 m x 1,2 m x 0,1 m)	0,96 m ³	0,96 m ³
Pekerjaan Media		Volume	Total Volume
Koral (Dinding)	4 x (1,2 m x 0,2 m x 2,2	2,1 m ³	2,9 m ³
Koral (Dasar)	2 m x 2 m x 0,2 m	0,8 m ³	
Ijuk	4 x (1,2 m x 0,2 m x 2,6	2,4 m ³	2,4 m ³
Pasangan Bata Kosong	3 m x 3 m x 0,2 m	1,8 m ³	1,8 m ³
Pekerjaan Galian		Volume	Total Volume
Galian Tanah	3 m x 3 m x 1,25 m	11,25 m ³	11,25 m ³
Pengembalian Tanah	3 m x 3 m x 1,25m	11,25 m ³	11,25 m ³

Tabel 11. Rencana Anggaran Biaya (RAB) Sumur Resapan [4].

No	Uraian Pekerjaan	Satuan	Volume	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
I	Pekerjaan Beton				
I.1	Plat Beton	m ³	2,200	760.000,00	1.672.000,00
I.2	Pekerjaan Dinding Beton Bertulang	m ³	0,96	4.750.000,00	4.560.000,00
II	Pekerjaan Tanah				
II.1	Galian Tanah Sumur	m ³	11,25	55.500,00	624.000,00
III	Pekerjaan Sumur Resapan				
III.1	Pasangan Batu Kosong	m ³	1,8	250.000,00	450.000,00
III.4	Pemasangan Batu Koral	m ³	2,90	172.000,00	498.000,00
III.5	Pemasangan Ijuk	m ²	2,4	48.000,00	115.000,00
Total (I + II + III)					6.243.400,00
PPN (10%)					624.340,00
Total Pembulatan					6.700.000,00

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perencanaan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- Total debit genangan yang terjadi pada 6 saluran yang meluap di Kawasan Rungkut adalah sebesar 11,205 m³/detik
- Alternatif yang digunakan adalah sistem drainase berwawasan lingkungan (eko-drainase) menggunakan sumur resapan. Dimensi sumur resapan direncanakan secara tipikal dengan kedalaman air di sumur 1 m, dengan luas sumur 4 m²
- Kapasitas yang dapat ditampung oleh masing-masing sumur resapan adalah:
 - Sumur resapan saluran Kedung Asem :0,038 m³/detik
 - Sumur resapan saluran Pondok Nirwana :0,044 m³/detik
 - Sumur resapan saluran Penjaringan Sari :0,044 m³/detik
 - Sumur resapan saluran Nirwana Ekskutif :0,044 m³/detik
 - Sumur resapan saluran Wonorejo Rungkut :0,032 m³/detik
 - Sumur resapan saluran Wonorejo Tambak :0,032 m³/detik
- Sumur resapan yang dibutuhkan adalah sebanyak:
 - Saluran Kedung Asem : 27 unit sumur resapan
 - Saluran Pondok Nirwana : 43 unit sumur resapan
 - Saluran Penjaringan Sari : 84 unit sumur resapan
 - Saluran Nirwana Ekskutif : 50 unit sumur resapan
 - Saluran Wonorejo Rungkut : 19 unit sumur resapan
 - Saluran Wonorejo Tambak : 59 unit sumur resapan

sehingga dibutuhkan sebanyak 282 buah sumur resapan untuk mengurangi genangan yang terjadi di Kawasan Rungkut.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ditujukan kepada Ir. Atiek Moesriati., Mkes, Ir. Didik Bambang Supriyadi, MT., serta Beiby Voijant Tangahu, ST. MT., PhD. dalam mengoreksi, mengkritik, dan memberikan masukan untuk kesempurnaan paper.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] SNI: 03-2453-2002. (2002). **Tata Cara Perencanaan Teknik Sumur Resapan Air Hujan Untuk Lahan Pekarangan**.
- [2] Suripin. (2004). **Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan**. Jojakarta:Andi.
- [3] Balai PWAS Butung Pakelingan, 2013.
- [4] Hasil Perhitungan 2014.
- [5] Laboratorium Mekanika Tanah, Teknik Sipil FTSP-ITS.