

ANALISIS KEBUTUHAN SUMUR RESAPAN SEBAGAI UPAYA MENGURANGI VOLUME *RUN OFF* DI PERUMAHAN DOSEN UNSRI KELURAHAN BUKIT LAMA DENGAN PENDEKATAN *LOW IMPACT DEVELOPMENT*

Sri Wahyu Nurhamidah¹⁾, Imroatul Chalimah Juliana*²⁾, Taufik Ari Gunawan²⁾, Sarino²⁾

¹⁾Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

²⁾ Dosen Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

*corresponding author: imroatulchalimahjuliana@ft.unsri.ac.id

ABSTRAK: Limpasan adalah air yang mengalir di permukaan karena kurangnya kapasitas resapan tanah. Limpasan yang berlebihan dapat menyebabkan banjir. Salah satu daerah yang terdampak isu ini adalah Perumahan Perkuliahan Unsri, Kelurahan Bukit Lama, Kota Palembang. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan alternatif perencanaan drainase berupa sumur resapan dan menganalisis skenario dimensi yang dapat membantu mengurangi limpasan yang berlebihan. Pada penelitian ini dilakukan analisis data dengan menggunakan data curah hujan harian dari stasiun pengukur curah hujan Kenten dan SMB II, digitalisasi wilayah perencanaan menggunakan Arc Map 10.8, koefisien permeabilitas tanah, dan dimensi drainase eksisting, yang kemudian dimodelkan menggunakan algoritma Microsoft Excel 2016. Perencanaan sumur resapan dibuat dengan empat skenario berbeda. Perbedaannya terletak pada klasifikasi resapan atap untuk mengetahui variasi kuantitas dan diameter sumur resapan. Penentuan skenario efektif didasarkan pada perhitungan estimasi biaya untuk masing-masing skenario. Hasil simulasi menunjukkan bahwa blok 1, 3, 5, dan 6 menggunakan skenario 4, blok 2 dan 7 menggunakan skenario 2, dan blok 4 menggunakan skenario 3. Hal ini dilakukan untuk memberikan variasi perencanaan pada setiap blok areal perumahan untuk mencapai efisiensi biaya. Total biaya yang dibutuhkan adalah Rp. 1.736.155.130, dengan total sumur resapan 283 dan efektivitas pengurangan limpasan sebesar 50,24%.

Kata Kunci: Limpasan, Sumur Resapan, Curah Hujan, Pembangunan berdampak rendah

ABSTRAK: *Run off is the water that flows on the surface due to the lack of soil infiltration capacity. Excessive runoff can cause floods. One area that is affected by this issue is the Housing of Unsri Lectures, Bukit Lama Village, Palembang City. This study aims to provide an alternative drainage planning in the form of infiltration wells and analyze the dimension scenarios that can help reduce excessive runoff. In this study, data analysis was conducted using daily rainfall data from the Kenten and SMB II rain gauge stations, digitization of the planning area using Arc Map 10.8, soil permeability coefficients, and existing drainage dimensions, which were then modeled using Microsoft Excel 2016 algorithm. The infiltration well planning was created with four different scenarios. The differences lie in the roof catchment classification to determine the quantity and diameter variations of the infiltration wells. The determination of the effective scenario was based on cost estimation calculations for each scenario. The simulation results showed that blocks 1, 3, 5, and 6 used scenario 4, blocks 2 and 7 used scenario 2, and block 4 used scenario 3. This was done to provide variation in the planning for each block of the housing area to achieve cost efficiency. The total cost required is Rp. 1,736,155,130, with a total of 283 infiltration wells and a runoff reduction effectiveness of 50.24%.*

Kata Kunci: *Run off, Infiltration Well, Rainfall, Low impact development*

PENDAHULUAN

Kota Palembang merupakan salah satu kota di Sumatera Selatan yang memiliki intensitas curah hujan paling tinggi sejak 30 tahun terakhir yaitu mencapai 188,7 mm (BMKG, 2022). Akibat dari intensitas curah

hujan yang tinggi, Kota Palembang terendam banjir dengan durasi sekitar \pm 4 jam (BPBD, 2021). Hal ini diperparah dengan semakin banyak alih fungsi lahan Kota Palembang yang dijadikan kompleks perumahan sehingga daerah peresapan air hujan berkurang akibat tertutup oleh aspal maupun beton. Dengan berkurangnya

daerah peresapan air, maka saat terjadi hujan dengan intensitas yang tinggi akan mengakibatkan limpasan yang berlebih.

Salah satu daerah pemukiman minim ruang terbuka adalah kompleks perumahan Dosen Unsri Kelurahan Bukit Lama, Kota Palembang. Berdasarkan informasi pada tahun 2018, kawasan tersebut rawan banjir akibat intensitas hujan yang tinggi sehingga terjadi banjir dengan ketinggian ± 30 cm. Seiring dengan berkembangnya teknologi, perencanaan drainase berwawasan lingkungan atau ecodrainase menjadi rencana dan pilihan yang bijak dalam penanganan masalah drainase. Drainase berwawasan lingkungan diharapkan dapat mengalirkan air buangan hujan serta menampung kelebihan limpasan baik dengan menyimpan ataupun meresapkan air hujan ke dalam tanah (Nuraga dkk, 2020). Salah satu konstruksi drainase yang sesuai dengan hal tersebut adalah sumur resapan. Selain itu banyak manfaat dari sumur resapan selain dapat mereduksi volume run-off, sumur resapan juga menambah persediaan air tanah yang baik apabila terjadi krisis air nantinya, dapat menaikkan permukaan air tanah, serta menjaga kualitas sumber daya air tanah

TINJAUAN PUSTAKA

Low Impact Development

Low Impact Development (LID) merupakan salah satu model pembangunan dengan hasil penanganan limpasan hujan yang kecil namun memiliki dampak berkelanjutan. LID yang merupakan bentuk *dari green construction* akan membantu meminimalisir *run-off* secara efektif dari waktu ke waktu. Adapun bentuk penerapan dari *Low Impact Development* untuk menurunkan beban limpasan permukaan yaitu *cistern*, sumur resapan, *green roof*, dan *rain barrel*

Sumur Resapan

Secara sederhana sumur resapan dapat diartikan sebagai sumur yang digali yang berbentuk segiempat atau lingkaran dengan kedalaman tertentu yang difungsikan untuk menampung dan meresapkan air hujan yang jatuh diatas permukaan tanah baik melalui atap bangunan, jalan ataupun halaman agar dapat meresap kedalam tanah. (Kustamar, 2019)

Berdasarkan SNI 8456:2017 persyaratan teknis pembuatan sumur resapan untuk area pekarangan antara lain:

- Sumur resapan air hujan digunakan untuk kedalaman muka air tanah > 2 m
- Penampang sumur resapan dapat berupa bentuk lingkaran ataupun segi empat
- Ukuran sisi penampang sumur resapan berkisar antara 80-100 cm.
- Nilai koefisien permeabilitas tanah mencapai >2.0 cm/jam.

- Periode ulang hujan yang digunakan untuk perencanaan 2 tahun sekali terlampaui
- Intensitas hujan ditentukan dengan analisis *Intensity Duration Frequency* (IDF) dari daerah lokasi pembangunan dengan durasi hujan 2 jam dan periode ulang 2 tahunan
- Koefisien limpasan (C) ditetapkan sebesar 0,95
- Luas bidang proyeksi yang ditetapkan adalah luas bidang tadah yang mempunyai kemiringan seperti atap rumah.
- Jarak penempatan sumur resapan air hujan terhadap bangunan, dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Jarak Minimum Sumur Resapan

N o.	Jenis bangunan	Sumur resapan air hujan (m)
1	Pondasi bangunan/tangku septik	1
2	Bidang resapan/sumur resapab tangki septik	5
3	Sumur resapan air hujan/sumur air bersih	3

METODOLOGI PENELITIAN

Lokasi Penelitian

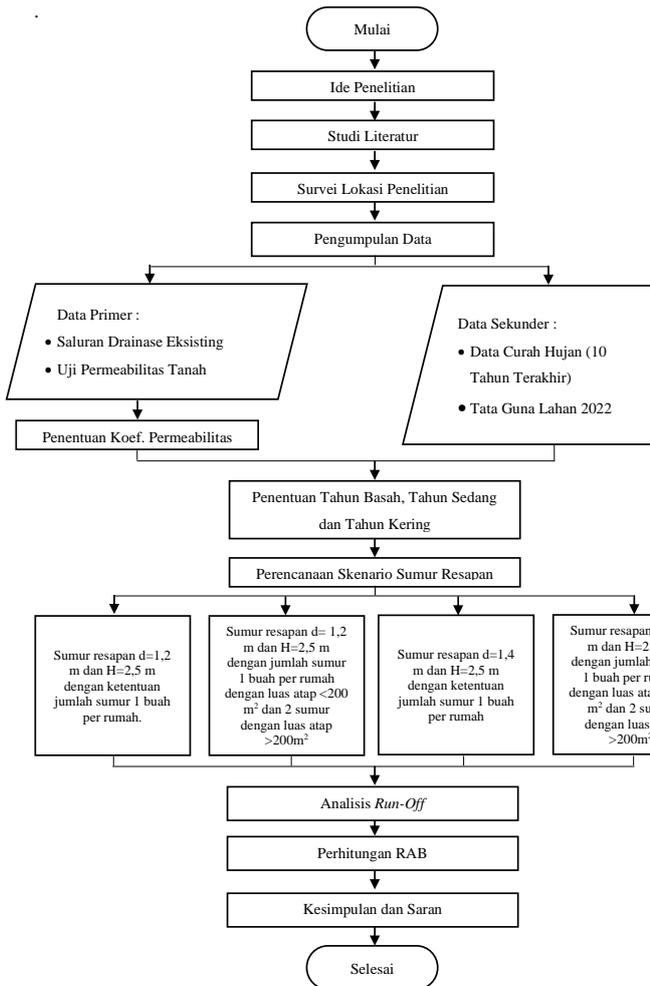
Lokasi penelitian adalah Kompleks Perumahan Dosen Unsri, Kelurahan Bukit Lama, Kec. Ilir Barat I, Kota Palembang, Sumatera Selatan, Indonesia. Perumahan ini memiliki luas sekitar 93.592,51 m² atau 9,36 hektar dan terdiri dari 197 rumah seperti Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Lokasi Penelitian Perumahan Dosen Unsri

Tahapan Penelitian

Diagram alir (*flowchart*) di bawah ini yang menjelaskan tahapan pelaksanaan penelitian dari tahap awal hingga tahap akhir.



Gambar 2. Flowchart Penelitian

Data yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari data primer dan sekunder. Data primer yaitu uji permeabilitas tanah dimana pengujian sampel tanah dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Sriwijaya. Sampel tanah yang diambil berdasarkan titik yang mewakili kondisi tanah di kawasan Perumahan Dosen UNSRI Kelurahan Bukit Lama, Kota Palembang. Data primer lainnya yaitu dimensi saluran yang didapatkan dengan cara mengukur panjang dan lebar saluran. Data hasil pengukuran tersebut kemudian dikategorikan menjadi beberapa saluran dan diberi penomoran saluran.

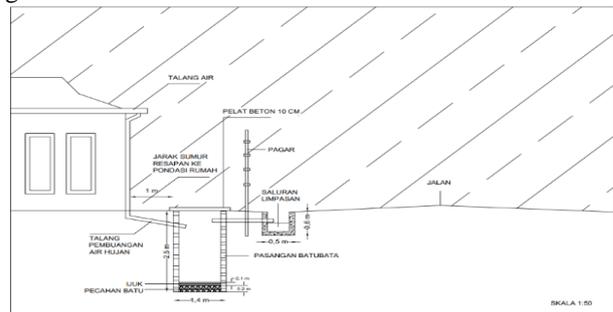
Data sekunder yang digunakan yaitu data curah hujan harian 10 tahun terakhir yaitu tahun 2012-2021. Data curah hujan yang digunakan adalah data curah hujan harian dari BMKG Stasiun Klimatologi Kenten dan SMB II. Data curah hujan tersebut dirata-ratakan dan kemudian dikategorikan menjadi tahun basah, tahun sedang dan tahun kering.

Data sekunder lainnya adalah tata guna lahan yang digunakan untuk mengetahui koefisien limpasan (C).

Untuk mendapatkan variasi hasil dan analisis, simulasi dalam penelitian ini menggunakan beberapa skenario sebagai berikut:

- 1) Skenario 1
Perencanaan sumur resapan dengan ketentuan dibuat 1 buah sumur resapan setiap rumahnya dengan diameter 1,2 m dengan kedalaman 2,5 m.
- 2) Skenario 2
Perencanaan sumur resapan dengan ketentuan setiap luas atap rumah $\leq 200 \text{ m}^2$ dibuat 1 buah sumur resapan dan rumah dengan luas atap $> 200 \text{ m}^2$ dibuat 2 buah sumur resapan dengan diameter 1,4 m dengan kedalaman 2,5 m.
- 3) Skenario 3
Perencanaan sumur resapan dengan ketentuan dibuat 1 buah sumur resapan setiap rumahnya dengan diameter 1,2 m dengan kedalaman 2,5 m.
- 4) Skenario 4
Perencanaan sumur resapan dengan ketentuan setiap luas atap rumah $\leq 200 \text{ m}^2$ dibuat 1 buah sumur resapan dan rumah dengan luas atap $> 200 \text{ m}^2$ dibuat 2 buah sumur resapan dengan diameter 1,4 m dengan kedalaman 2,5 m.

Perhitungan *run-off* dilakukan dengan pemodelan menggunakan bantuan *software Microsoft Excel 2016*. Skema pemodelan sumur resapan dapat dilihat pada gambar



Gambar 3. Skema Pemodelan Sumur Resapan

Setelah dilakukan perhitungan dan analisis *run off* dari semua skenario dilakukan juga perhitungan dan analisis rencana anggaran biaya (RAB) sebagai salah satu faktor penentuan skenario terefisien dari segi analisis, biaya, penggunaan tempat serta material secara maksimum

HASIL DAN PEMBAHASAN

Klasifikasi Curah Hujan

Curah hujan total harian didapatkan dengan melakukan perhitungan aritmatika pada kedua stasiun untuk mendapatkan nilai rata-rata curah hujan harian.

Tabel 2. Rekapitulasi Curah Hujan Total Harian

No.	Tahun	Curah Hujan (mm)		Rerata
		Kenten	SMB II	
1	2012	3083	3025,5	3054,25
2	2013	3393,6	3144,2	3268,9
3	2014	1651,4	1932,3	1791,85
4	2015	1701,3	858,5	1279,9
5	2016	3503,2	2585,4	3044,3
6	2017	2646,9	2571,4	2609,15
7	2018	2530,2	2313,7	2421,95
8	2019	2031,5	2246,7	2139,1
9	2020	2555,8	2750,2	2653
10	2021	2588,5	2297,9	2443,2

Berdasarkan tabel di atas didapatkan tahun basah yaitu tahun 2013 (3268,9 mm) dan tahun kering yaitu tahun 2015 (1279,99 mm). pada penentuan tahun sedang dilakukan perhitungan berikut :

$$\bar{P} = \frac{\sum CH}{10} = 2470,56 \text{ mm}$$

Setelah mendapatkan nilai rerata total curah hujan maka dicari nilai rerata curah hujan yang mendekati nilai \bar{P} yaitu tahun sedang pada tahun 2021 (2443,2 mm).

Uji Permeabilitas Tanah

Pengujian permeabilitas tanah menggunakan metode *Falling Head Test* yang dilakukan di laboratorium mekanika tanah Universitas Sriwijaya.

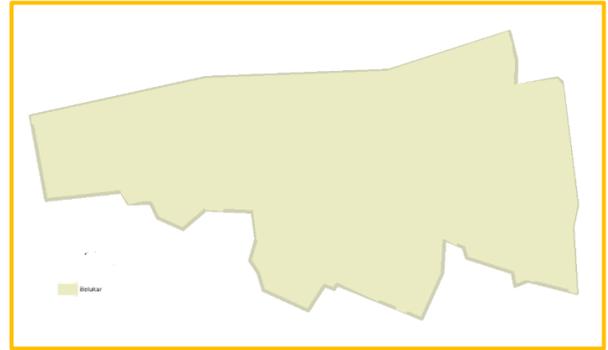
Tabel 3. Hail Perhitungan Pengujian Permeabilitas Tanah

No	Uraian	Simbol	Satuan	Hasil Permeabilitas
1	Diameter sampel	D	(cm)	5,5
2	Tinggi sampel tanah	L	(cm)	12
3	Diameter pipa buret	d	(cm)	1,4
4	Luas sampel	A	(cm ²)	23,7583
5	Luas penampang buret	a	(cm ²)	1,5394
6	Ketinggian pada saat t=0	h1	(cm)	20
7	Ketinggian pada saat t diperhitungkan	h2	(cm)	1,2
8	Waktu pengaliran	t	detik cm/detik	3600 0,00060774
9	Nilai permeabilitas	k	cm/jam mm/hari	2,18788 524,67125

Tata Guna Lahan Sebelum Adanya Perumahan

Tata guna lahan didapatkan dengan bantuan *software Google Earth Pro* yang kemudian dipetakan

menggunakan *software Arc Map 10.8*. Peta tata guna lahan dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 4. Tata Guna Lahan Sebelum Adanya Pemukiman

Berdasarkan Gambar 5, tata guna lahan sebelum adanya pemukiman adalah belukar secara keseluruhan. Adapun contoh perhitungan *run-off* pada tahun basah tanggal 2 Januari 2013 yaitu:

$$PA_R = \frac{CH_2}{1000} \times A_{sb} \times C_{sb}$$

$$= \frac{40,55}{1000} \times 93593 \times 0,2$$

$$= 759,035 \text{ m}^3/\text{hari}$$

IF (CH > 0),

jika **ya**, nilai permeabilitas = $\frac{k}{1000} \times A_{sb}$

jika **tidak**, nilai permeabilitas = 0

karena CH = 40,55 maka permeabilitas

$$k_t = \frac{k}{1000} \times A_{sb}$$

$$= \frac{524,67}{1000} \times 93593$$

$$= 49105,3 \text{ m}^3/\text{hari}$$

IF (PA_R - k_t < 0)

jika **ya**, R = 0

jika **tidak**, R = PA_R - k_t

$$R = 759,035 - 49105,3$$

$$= -48346,264 < 0, \text{ maka}$$

$$R = 0 \text{ m}^3/\text{hari}$$

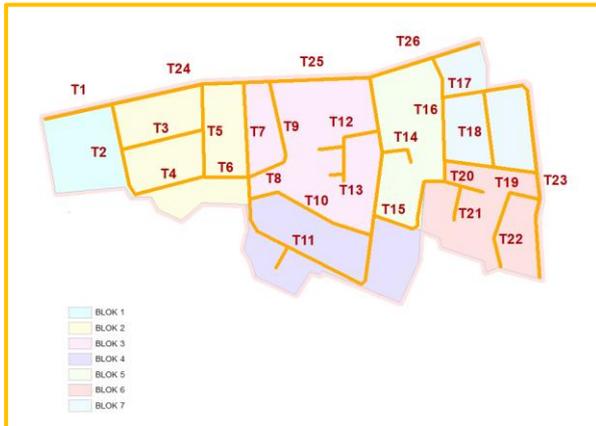
$$\sum R = 0 \text{ m}^3/\text{hari}$$

Run off atau limpasan pada saat sebelum dibangunnya kawasan Perumahan Dosen Unsri yaitu 0 atau berarti tidak ada limpasan. Hal ini dikarenakan tanah mampu menyerap limpasan air hujan dalam waktu harian sehingga tidak menimbulkan banjir berkepanjangan.

Saluran Drainase

Dalam penelitian ini dilakukan peninjauan lokasi saluran drainase eksisting pada Perumahan Dosen Unsri untuk digitasi letak saluran drainase eksisting (*trench*).

Adapun peta saluran untuk ketujuh blok pada kawasan perumahan bisa dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Peta Saluran Drainase Eksisting Perumahan Dosen Unsri

Saluran yang ditinjau dimensinya yaitu saluran terbuka berbentuk persegi panjang yang pada beberapa segmen dari permukaan tersebut merupakan pelat beton. Setelah mendapatkan data pengukuran berupa lebar saluran (b), kedalaman saluran (h) dan panjang saluran (L) yang disajikan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Dimensi Saluran Drainase Eksisting

No.	Nama	Jumlah Saluran	Dimensi Saluran		
			b (m)	h (m)	L (m)
1	T1	1	0,6	0,5	150
2	T2	2	0,5	0,4	190
3	T3	2	0,5	0,4	83,32
4	T4	2	0,5	0,4	75
5	T5	2	0,4	0,5	97
6	T6	2	0,5	0,6	47,3
7	T7	2	0,4	0,3	273,32
8	T8	2	0,5	0,4	45,35
9	T9	2	0,5	0,4	85
10	T10	2	0,4	0,3	137,62
11	T11	2	0,5	0,4	131,67
12	T12	2	0,4	0,7	132,22
13	T13	2	0,4	0,8	247,58
14	T14	2	0,4	0,5	103,75
15	T15	2	0,6	0,5	93,39
16	T16	2	0,6	0,5	165,26
17	T17	2	0,4	0,5	86,7
18	T18	2	0,5	0,6	77,65
19	T19	2	0,5	0,4	96
20	T20	2	0,3	0,6	35,36
21	T21	2	0,3	0,5	57
22	T22	2	0,3	0,4	118,13
23	T23	2	0,4	0,6	215,67
24	T24	1	0,6	0,5	146,86
25	T25	1	0,6	0,5	186,25
26	T26	1	0,6	0,5	163

Perhitungan analisis dilakukan pada setiap blok, sehingga dibutuhkan jumlah kapasitas tampung saluran

drainase per blok. Adapun perhitungan kapasitas saluran setiap blok yang dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Kapasitas Saluran Drainase Eksisting Setiap Blok

Blok	Volume Drainase Eksisting (m ³)
1	83
2	146,84
3	204,665
4	86,927
5	146,109
6	100,06
7	115,966
Total Volume	883,567

Setiap blok memiliki jenis saluran drainase yang berbeda. Pada blok 1 terdapat saluran T1 dan T2, sehingga perhitungan volume saluran drainase eksisting yaitu sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 V_{t \text{ maks}} &= b \cdot h \cdot L \\
 &= (b_{T1} \cdot h_{T1} \cdot L_{T1}) + (b_{T2} \cdot h_{T2} \cdot L_{T2}) \\
 &= (0,6 \times 0,5 \times 150) + (0,5 \times 0,4 \times 190) \\
 &= 83 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

Analisis Run Off

Tahap perhitungan analisis run off menggunakan tata guna lahan pada tahun 2022 yang dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Tata Guna Lahan 2022

Analisis dilakukan dengan empat skenario sumur resapan. Pada skenario 1 dan skenario 3 direncanakan setiap rumah memiliki 1 buah sumur resapan sedangkan pada skenario 2 dan skenario 4 sumur resapan dibuat dengan memperhitungkan luas catchment area pada masing-masing rumah. Luas catchment area diklasifikasikan menjadi 2 jenis yaitu luas catchment atap ≤ 200 m² dan luas catchment atap > 200 m² yang didapatkan dengan perhitungan area menggunakan software google earth. Adapun diketahui jumlah sumur resapan yang dibutuhkan untuk setiap skenarionya dan luas catchment atap pada perumahan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 6. Luas *Catchment* Atap Setiap Blok Perumahan

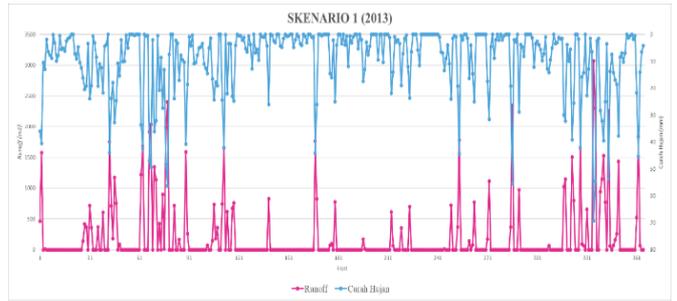
Blok	Luas <i>Catchment</i> Atap		Jumlah Sumur	
	≤ 200m ²	>200m ²	Skenario 1 dan 3	Skenario 2 dan 4
1	4	6	10	18
2	14	25	39	64
3	30	15	45	60
4	15	14	29	43
5	14	12	26	38
6	15	8	23	31
7	7	18	25	43
Total Jumlah Rumah			197	295

Algoritma pemodelan/simulasi dibangun dengan bantuan *software Microsoft Excel*. Perhitungan dilakukan dengan empat skenario yang kemudian masing-masing skenario diperhitungan menggunakan curah hujan harian pada tahun basah, tahun sedang dan tahun kering yang telah ditentukan. Analisis *run-off* dilakukan secara harian yaitu selama 365 hari. Perhitungan analisis untuk mendapatkan jumlah *run off* pada perumahan dengan membandingkan *run off* sebelum adanya sumur resapan dan sesudah adanya sumur resapan. Adapun contoh perhitungan *run-off* pada skenario 1 selama lima hari di tahun basah dapat dilihat pada tabel berikut.

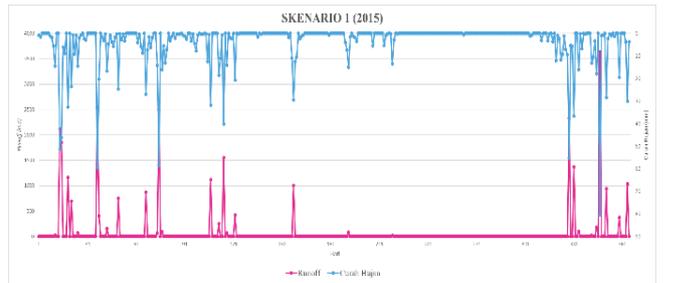
Tabel 7. Perhitungan *Run Off* Skenario 1 pada Blok 1 di Tahun Basah

Hari ke	1	2	3
Curah Hujan	36	40,55	10,5
<i>Run off</i> atap	86,896	97,878	25,345
<i>Run off</i> jalan	49,475	55,728	14,430
Potensi awal semak belukar	0,679	0,765	0,198
Permeabilitas	49,476	49,476	49,476
<i>Run off</i> semak belukar	0,000	0,000	0,000
<i>Run off</i> trench	5,994	6,752	1,748
Potensi awal trench	142,365	160,358	41,523
<i>Run off</i> Sumrep	26,928	26,928	26,928
Air dalam trench	83,000	83,000	83
<i>Run off</i> blok	59,365	160,358	0
<i>Run off</i> blok setelah LID	32,4366	133,43	0

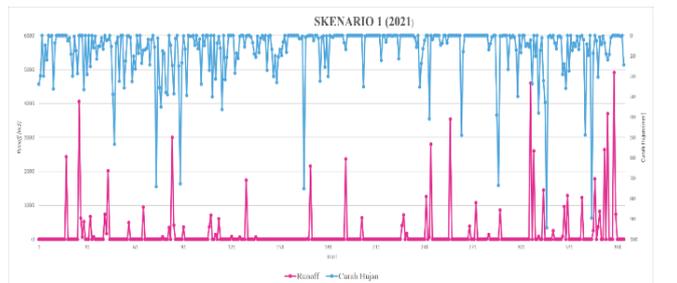
Analisis perhitungan yang sama dilakukan untuk setiap blok untuk tahun basah, sedang, dan kering.



Gambar 7. Analisis *Run Off* Tahun Basah



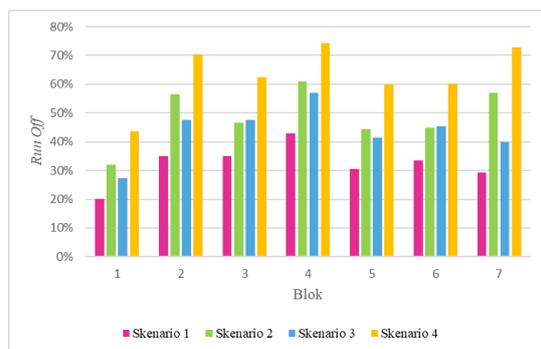
Gambar 8. Analisis *Run Off* Tahun Kering



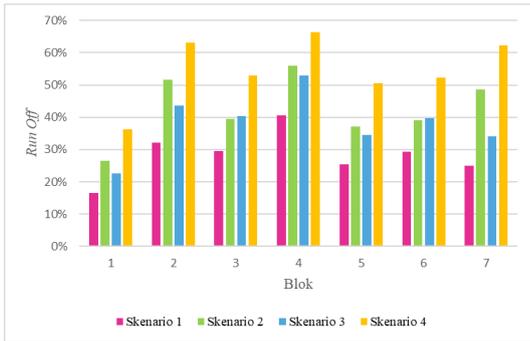
Gambar 9. Grafik Analisis *Run Off* Tahun Sedang

Berdasarkan grafik di atas dapat terlihat pada hujan dengan intensitas sedang di tahun basah pada skenario 1 masih menyisakan *run off* sebesar 71978,5 m³ walaupun sudah dibuatkan konstruksi sumur resapan. Pada tahun kering dan tahun sedang juga sama yaitu menyisakan *run off* sebesar 27832,7 m³ dan 65308,6 m³. Perhitungan *run-off* dilanjutkan pada semua blok dan berdasarkan pada tahun basah, tahun sedang dan juga tahun kering.

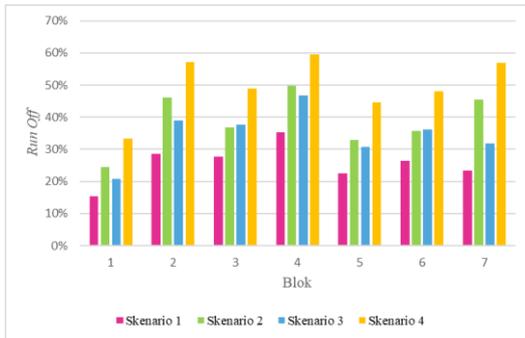
Setelah mendapatkan hasil *run off* dari setiap blok dan setiap skenario, selanjutnya dilakukan rekapitulasi *persentase run off*. *Persentase* pengurangan *run off* pada ketujuh blok dapat dilihat pada ketiga gambar berikut.



Gambar 10. *Persentase Run Off* Basah



Gambar 11. Persentase Run Off Tahun Kering



Gambar 12. Persentase Run Off Tahun Sedang

Berdasarkan hasil perhitungan dari tahun basah, tahun sedang dan tahun kering di atas, diantara ketujuh blok yaitu blok 2, blok 4 dan blok 7 menunjukkan hasil pengurangan run off yang tinggi setelah dibuat sumur resapan. Berdasarkan grafik persentase rata-rata pengurangan run off pada setiap skenario baik di tahun basah, sedang maupun kering terlihat bahwa skenario 2 dan skenario 4 yang paling banyak mereduksi run off yaitu sebanyak 43% dan 56%.

Rencana Anggaran Biaya

Rencana anggaran biaya dalam perencanaan sumur resapan digunakan untuk menganalisis korelasi harga. Total anggaran untuk pembiayaan pada masing-masing skenario dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Anggaran Pembuatan Sumur Resapan

Skenario	Harga Satuan
1	Rp 5.636.173
2	Rp 6.432.299
3	Rp 5.636.173
4	Rp 6.432.299

Perencanaan Sumur Resapan

Pembuatan sumur resapan untuk skenario 1 dan skenario 3 memiliki harga yang sama namun jumlah sumur resapan yang berbeda sama halnya dengan skenario 2 dan skenario 4. Akan tetapi dengan harga yang sama pengurangan run off untuk setiap blok berbeda. Adapun untuk menekan harga pada pembuatan

sumur resapan dibuat alternatif perencanaan sumur resapan dengan menggunakan skenario yang beragam untuk kawasan perumahan. Perencanaan run off dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Perencanaan Sumur Resapan

Blok	Skenario yang digunakan	Jumlah Sumur	% Run Off	Biaya
1	4	18	37,72%	Rp 115.781.380
2	2	64	51,43%	Rp 360.715.081
3	4	60	54,79%	Rp 385.937.933
4	3	29	52,22%	Rp 186.536.668
5	4	38	51,67%	Rp 244.427.358
6	4	31	53,46%	Rp 199.401.265
7	2	43	50,39%	Rp 242.355.445
Jumlah		283		Rp 1.735.155.130

Pengurangan rata-rata run off pada lokasi kajian didapatkan berdasarkan hasil perhitungan rata-rata dari ketujuh blok adalah sebagai berikut:

$$\sum R = \frac{37,72\% + 51,43\% + 54,79\% + 52,22\% + 51,67\% + 53,46\% + 50,39\%}{7} = 50,24\%$$

Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa sumur resapan cukup efektif mengurangi run off pada lokasi dengan pengurangan mencapai 50% dari kondisi jika tidak menggunakan sumur resapan.

KESIMPULAN

- 1) Kondisi hidrologi sebelum adanya perumahan pada tahun lampau yang dikondisikan sebagai semak belukar dengan total run-off yaitu 0 atau tidak ada limpasan. Sedangkan run off pada saat setelah adanya perumahan yaitu sebesar 78235,36 m³.
- 2) Berdasarkan hasil analisis perhitungan, kapasitas saluran eksisting rata-rata dapat menampung volume sebesar 883,556 m³/hari.
- 3) Dari hasil perhitungan didapatkan analisis bahwa pada saat terjadi hujan dengan intensitas sedang masih terdapat run-off pada kawasan perumahan sehingga dapat disimpulkan bahwa kapasitas saluran eksisting tidak cukup menampung limpasan air hujan.
- 4) Berdasarkan hasil perhitungan run off dan rencana anggaran biaya didapatkan hasil setiap blok memiliki skenario yang berbeda-beda. Untuk blok 1,3,5 dan 6 menggunakan skenario 4. Sedangkan untuk blok 2 dan 7 menggunakan skenario 2 serta pada blok 4 menggunakan skenario 3 dengan jumlah total sumur yang dibuat yaitu sebanyak 283 buah. Total biaya yang diperlukan yaitu Rp.1.735.155.130,-.
- 5) Total run off yang tereduksi pada blok 1 sampai blok 7 secara berurutan yaitu sebesar 37,72%; 51,43%; 54,79%; 52,22%; 51,67%; 53,46%; 50,39%. Dengan

rata-rata *run off* yang tersisa pada kawasan perumahan adalah sebesar 50,24%.

SARAN

- 1) Penerapan sumur resapan saja sebagai bagian dari *low impact development* pada kawasan perumahan ini kurang efektif karena jumlah sumur resapan yang diperlukan banyak namun reduksi *run-off* yang dihasilkan sedikit. Untuk itu sebaiknya pada kawasan ini dilakukan revitalisasi saluran drainase dan pembangunan konstruksi *low impact development* lainnya seperti *infiltration trench*, PAH dan lain-lain.
- 2) Pada analisis ada baiknya ditambahkan faktor evaporasi sehingga hasil yang didapat lebih efektif selain itu pada saat pengujian permeabilitas tanah baiknya dilakukan dengan mencoba tiga atau lebih sampel yang berbeda lokasi sehingga hasil yang didapat lebih akurat.
- 3) Perlu adanya kesadaran masyarakat mengenai pentingnya menjaga saluran bebas dari sampah agar laju air pada saluran tidak terhambat atau mengurangi kapasitas saluran yang sebenarnya. Selain itu perlu dilakukan penyuluhan terkait pentingnya pembangunan infrastruktur LID sebab walaupun hanya sedikit mengurangi limpasan, perencanaan LID dilakukan dengan pemikiran jangka panjang sehingga dapat menguntungkan di masa mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

- Asmawati, F. A. O., Banjarsanti, S. B. S., & Purbaningtyas, D. (2015). Perencanaan Sumur Resapan Sebagai Salah Satu Alternatif Pengendali Banjir Jalan Gerilya Kota Samarinda Kalimantan Timur. *Jurnal Inersia*, 7(1).
- Bahunta, L., & Wasposito, R. S. B. (2019). Rancangan Sumur Resapan Air Hujan sebagai Upaya Pengurangan Limpasan di Kampung Babakan, Cibinong, Kabupaten Bogor. *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, 4(1), 37-48.
- Bunganaen, W., Sir, T. M., & Penna, C. (2016). Pemanfaatan Sumur Resapan Untuk Meminimalisir Genangan Di Sekitar Jalan Cak Doko. *Jurnal Teknik Sipil*, 5(1), 67-78.
- Fakhirah, I.N. (2021). Kajian Pengaruh Lubang Resapan Biopori (LRB) Dalam Pengendalian Debit Limpasan Pada Perumahan Dosen UNSRI Kelurahan Bukit Lama. Universitas Sriwijaya.
- Gunawan, T. A., Sarino, S., Juliana, I. C., Iryani, S. Y., & Rachmadi, A. (2021). Rancang Bangun Sumur Resapan Air Hujan Pada Lingkungan Perumahan Dalam Upaya Pengurangan Volume

Limpasan. *Jurnal Pengabdian Community*, 3(2), 54-59.

- Harisuseno, D. and Bisri, M. (2017). Limpasan Permukaan Secara Keruangan (*Spatial Runoff*). Malang : Tim UB Press
- Kamila, N., Wardhana, I. W., & Sutrisno, E. (2016). Perencanaan Sistem Drainase Berwawasan Lingkungan (*Ecodrainage*) Di Kelurahan Jatisari, Kecamatan Mijen, Kota Semarang (*Doctoral dissertation, Diponegoro University*).
- Kustamar. (2019). Sistem Drainase Perkotaan Pada Kawasan Pertanian, Urban, Dan Pesisir. Malang : Dream Litera
- Muslimin. (2017). Perencanaan Drainase Sumur Resapan Untuk Menanggulangi Banjir Di Kecamatan Binamu Kabupaten Jeneponto. Universitas Muhammadiyah Makassar.
- Putri, M.C. (2016). Pengujian Lapangan Permeabilitas Tanah di Perumahan Gunung Batu dan Bukit Permai Jember. Universitas Jember
- Prayitno, G., Bisri, M., Juwono, P. T., Anwar, M. R., Harimurti, H., Sari, N., ... & Wigayatri, M. (2021). *Planning And Assistance The Making Of Infiltration Wells. JCES (Journal of Character Education Society)*, 4(1), 212-220.
- SNI 03-2453-2002. Tata Cara Perencanaan Sumur Resapan Air Hujan untuk Lahan Pekarangan. Badan Standarisasi Nasional: Jakarta.
- SNI 8456:2017. Sumur dan Parit Resapan Air Hujan. Badan Standarisasi Nasional: Jakarta.
- Suripin. 2004. Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan. Yogyakarta: Andi Offset.
- Triatmodjo, Bambang. (2013). Hidrologi Terapan. Yogyakarta: Beta Offset.
- Vienstra. S. (2016). Potensi Air Tanah Di Dataran Aluvial, Kecamatan Nanggulan, Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta. Institut Sains dan Teknologi AKPRIND Yogyakarta.
- Yudistirawan, D. (2019). Analisis Kebutuhan Sumur Resapan Dalam Rangka Konservasi Air Di Wilayah Perumahan Margorejo Indah Kota Surabaya. Universitas 17 Agustus 1945.