

PERENCANAAN SUMUR RESAPAN SEBAGAI PENGENDALIAN BANJIR DI KELURAHAN PESAREAN KECAMATAN ADIWERNA KABUPATEN TEGAL

Rihadatul Aisya¹, Okky Hendra Hermawan², Nadya Shafira Salsabilla³

¹Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Universitas Pancasakti, Tegal

²Dosen Program Studi Teknik Sipil, Universitas Pancasakti, Tegal

³Dosen Program Studi Teknik Sipil, Universitas Pancasakti, Tegal

Kontak Person:

Rihadatul Aisya

Desa Harjosari Kidul RT 08 RW 02, Kecamatan Adiwerna, Kabupaten Tegal
Tegal, 52194

Telp: 085712536460, E-mail: rihadatulaishyah32@gmail.com

Abstrak

Pembangunan tempat industri dan padatnya rumah penduduk di Kelurahan Pesarean Kecamatan Adiwerna Kabupaten Tegal ini mengakibatkan perubahan tata guna lahan yang menyebabkan banjir dan berkurangnya lahan potensial sebagai resapan. Untuk itu perlu dibuat sumur resapan yang berfungsi menampung dan menyerap air hujan kedalam tanah dan mengurangi resiko genangan di daerah permukiman serta dapat dimanfaatkan untuk keperluan sehari – hari. Metode yang digunakan penelitian adalah deskriptif, yaitu metode yang menjelaskan kondisi obyektif (sebenarnya) pada suatu keadaan yang menjadi objek studi. Analisis hidrologi menggunakan metode Log Pearson III dan uji chi – kuadrat dilakukan untuk memilih distribusi statistik yang dapat diterima. Perencanaan ini bertujuan untuk menentukan kebutuhan dimensi sumur resapan yang berbentuk lingkaran Dimana pada perencanaan sumur resapan yang berdiameter 1,2 m dan kedalaman 3,00 m dengan rencana anggaran biaya sebesar Rp. 2.602.000,00/unit.

Kata Kunci: Banjir, lahan, sumur resapan

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Banjir adalah suatu kondisi di mana tidak tertampungnya air dalam saluran pembuang (palung sungai) atau terhambatnya air dalam saluran pembuang, sehingga meluap menggenangi daerah (dataran banjir) sekitarnya. Banjir menurut departemen permukiman dan prasarana wilayah (2002) adalah aliran yang relative tinggi dan tidak tertampung lagi oleh aliran sungai.

Penyaluran air Hujan secara sistemik merupakan suatu cara untuk meningkatkan kualitas lingkungan sejalan dengan perkembangan perkotaan yang semakin berkembang. Perubahan penggunaan lahan akan mengakibatkan ketidakseimbangan perilaku hidrologi daerah yang umumnya melalui peningkatan limpasan (run off). Reklamasi lahan terbangun sebagai indikator peningkatan aktivitas perkotaan merupakan bagian dari proses perubahan yang pada akhirnya akan meningkatkan limpasan, Fenomena dimana ada peristiwa banjir.

Salah satu penyebab terjadinya banjir adalah perubahan fungsi tutup lahan yang signifikan dan buruknya penataan system jaringan drainase. Perkembangan suatu kawasan juga menyebabkan konversi lahan skala besar, kawasan konservasi menjadi kawasan produksi, kawasan bervegetasi hijau menjadi kedap air, sehingga mengakibatkan koefisien limpasan terus meningkat dari waktu ke waktu yang secara langsung mempengaruhi system drainase permukiman/drainase perkotaan. Jika air hujan dibiarkan menggenangi di permukiman penduduk tanpa ada yang mengalir ke tanah, maka akan mengganggu kesehatan lingkungan.

Fakta yang sering terjadi hingga saat ini adalah air hujan dari lingkungan permukiman dialirkan melalui saluran air hujan (saluran drainase) tanpa berfikir untuk meresapkan kembali kedalam tanah. Selain itu masih banyak dijumpai perencanaan-perencanaan perumahan yang belum sesuai dengan kondisi dan kepentingan lingkungan setempat.

Ada banyak kelurahan dikecamatan adiwerna yang sering terkena genangan/banjir salah satunya Kelurahan Pesarean. Berbagai upaya pemeliharaan telah dilakukan, seperti normalisasi sungai, dan saluran drainase atau perbaikan serta penambahan saluran hanya dapat mengatasi masalah drainase jangka pendek. Menerapkan teknologi yang tepat untuk saat ini akan membantu menyelesaikan masalah ini. Oleh karena itu, perencanaan drainase harus memperhatikan fungsi drainase yang berlandaskan pada drainase berwawasan lingkungan. Salah satu solusinya adalah konsep drainase ramah lingkungan (eko-drainase) menggunakan sumur resapan. Sumur resapan ini berfungsi untuk menyerap air yang datang dari atas permukaan, sehingga dapat mengurangi limpasan permukaan yang berlebih, dan juga untuk menampung air yang digunakan dikala musim kemarau sebagai persediaan air.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan yang dibahas pada penelitian ini adalah Bagaimana desain drainase berwawasan lingkungan dengan sumur resapan sebagai upaya mengurangi banjir di Kelurahan Pesarean Kecamatan Adiwerna Kabupaten Tegal, dan penjelasan Berapa besar estimasi biaya yang dibutuhkan pada pembuatan sumur resapan dilingkungan Kelurahan Pesarean Kecamatan Adiwerna Kabupaten Tegal.

1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perencanaan perencanaan sumur resapan sebagai solusi pengendalian banjir serta sebagai analisis data tentang masalah drainase di lingkungan kelurahan yang terjadi di lingkungan kelurahan pesarean kecamatan Adiwerna kabupaten Tegal. Dan memahami dan mengetahui perencanaan sumur resapan sebagai upaya pengendalian banjir dari permasalahan yang terjadi di lingkungan kelurahan pesarean kecamatan adiwerna kabupaten tegal.

LANDASAN TEORI

2.1 Drainase

Drainase adalah prasarana yang berfungsi untuk mengalirkan air permukaan ke badan air yaitu sumber air permukaan tanah yang berupa sungai, danau, laut dan dibawah permukaan tanah berupa air tanah di dalam tanah atau bangunan (Maryono, 2007). Saat ini system drainase perkotaan merupakan salah satu hal penting bagi suatu kawasan perkotaan, system drainase yang baik dapat mendukung kualitas lingkungan karena masyarakat terhindar dari kerugian akibat banjir. Dalam perencanaan system drainase perkotaan tidak dapat dipisahkan dari perencanaan penggunaan lahan, system irigasi, dan kondisi social budaya masyarakat.

2.2 Sumur Resapan

Sumur resapan menurut Suhardjono. 2013) adalah bangunan yang dibuat sedemikian rupa sehingga menyerupai bentuk sumur gali dengan kedalaman tertentu yang berfungsi sebagai tempat menampung air hujan yang jatuh diatas atap rumah atau daerah kedap air dan meresepkannya ke dalam tanah. Metode sumur resapan terinspirasi dari meningkatnya penggunaan air tanah pada saat itu dikarenakan perkembangan jumlah penduduk, sehingga permintaan terhadapnya juga meningkat.

Menurut (Bactiar, 2008) beberapa fungsi sumur resapan bagi kehidupan manusia adalah sebagai berikut :

1. Sebagai pengendalian banjir
2. Konservasi air tanah
3. Menekan laju erosi

Adapun secara umum sumur resapan dibagi juga menjadi dua kategori :

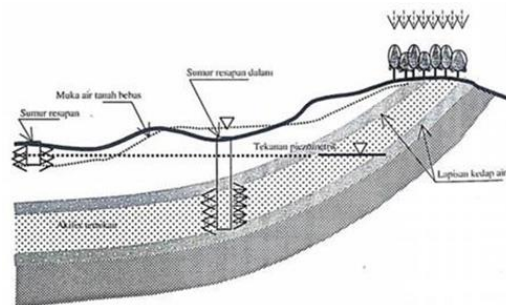
1. Sumur Resapan Dangkal

Sumur resapan, sebenarnya telah banyak digunakan oleh nenek moyang kita, yaitu dengan membuat lubang-lubang di kebun halaman serta memanfaatkan sumur-sumur yang tidak terpakai sebagai penampung air hujan.

2. Sumur Resapan Dalam

Berdasarkan persyaratan yang harus dipenuhi, sebagaimana tersebut di atas, sumur resapan dangkal tidak dikembangkan di semua daerah, khususnya daerah yang mempunyai muka air tanah yang sangat dangkal. Dalam kondisi demikian perlu dicari jalan lain, salah satunya dengan pengembangan sumur resapan dalam (confined recharge well).

Pada prinsipnya sumur resapan dalam berfungsi sama dengan sumur resapan dangkal perbedaan pokoknya adalah bahwa sumur ini diarahkan untuk mengisi air pada akuifer tertekan (confined aquifer) yang biasanya terletak jauh di bawah permukaan tanah. Pada daerah yang tidak layak untuk pembuatan sumur resapan dangkal karena muka air tanah bebasnya sangat tinggi, sementara tekanan piezometrik confined aquifer relatif rendah, maka dapat dicoba dengan sumur resapan dalam.



Gambar 1. Penempatan sumur resapan dangkal dan sumur resapan dalam

2.4 Perhitungan Sumur Resapan Air Hujan

1) Volume Andil Banjir

$$V_{ab} = 0.855 \times C_{tadap} \times A_{tadap} \times R$$

Keterangan :

V_{ab} = Volume banjir yang akan ditampung sumur resapan (m^3)

C_{tadap} = Koefisien limpasan dari bidang tadap (tanpa satuan)

A_{tadap} = Luas daerah pengaliran (m)

R = Tinggi hujan harian rata-rata (m^2)

2) Volume air hujan yang meresap

Volume Air Hujan yang Meresap dapat dirumuskan sebagai berikut (SNI 03-2452-2002) :

$$V_{rsp} = \left(\frac{te}{24} \right) \times A_{total} \times k..$$

$$te = 0,9 \cdot R^{0,92} / 60 \dots\dots\dots$$

3) Volume penampungan (storasi) air hujan, digunakan rumus berikut:

$$V_{Storasi} = V_{ab} - V_{rsp}$$

METODE PENELITIAN

Penelitian yang dilaksanakan adalah studi kasus di Kelurahan Pesarean Kecamatan Adiwerna Kabupaten Tegal. Metode yang digunakan adalah metode deskriptif kuantitatif, yaitu metode yang menjelaskan kondisi obyektif (sebenarnya) pada suatu keadaan yang menjadi objek studi. Dengan mengumpulkan data secara relevan, namun data besar curah hujan daerah, dan data survei karakteristik hidrologi drainase. Dari data yang diperoleh, dilakukan analisis mengetahui debit rencana dan debit yang sudah terjadi di saluran drainase untuk diamati. Kapasitas sumur resapan dan debit yang dimaksud harus ditentukan selanjutnya. Desain sumur resapan yang sesuai juga direncanakan untuk diterapkan pada lingkungan tersebut, lalu jumlah sumur resapan dapat ditentukan.

Metode Pengumpulan Data

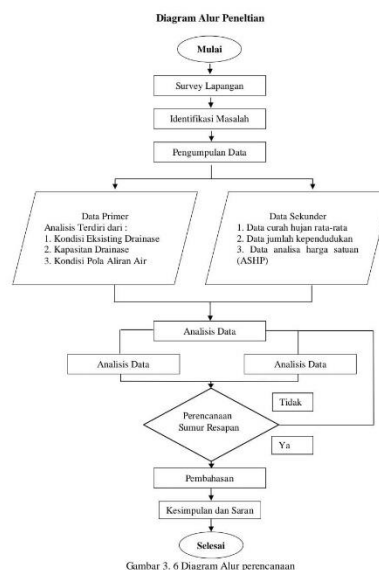
1. Pengumpulan Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh dari pengamatan dan pengukuran di lapangan. Analisis kondisi daerah penelitian yaitu mengetahui Kondisi Eksisting Drainase, Kapasitas Drainase, dan kondisi Pola aliran air.

2. Pengumpulan Data Sekunder

Pengumpulan data sekunder diperoleh dari instansi setempat dan jaringan internet yang berkenaan langsung dengan tugas akhir seperti:

- Data Curah hujan dari Badan Meteorologi Klimatologi Dan Geofisika Kota Tegal yang terletak di Kolonel Soegiono No.100, Kemandungan, Tegal Barat, Pekauman, Kec.Tegal Barat, Kota Tegal, Jawa Tengah 52133.
- Data Jumlah kependudukan dari pemerintah Kabupaten Tegal.
- Data Analisa Harga Satuan (ASHP) yang didapatkan dari Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang (DPU) Berikut adalah diagram alir penelitian:



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Data Cross Section

Tabel 4. 1 Tabel Data Kemiringan Cross Section

No	Nama Saluran	h(m)	$\Delta L(m)$	So
1	Saluran 1	0.43	156	0.00276
2	Saluran 2	0.66	175	0.00377
3	Saluran 3	0.4	130	0.00308
4	Saluran 4	0.4	110	0.00364

Sumber: Perhitungan

4.2 Analisis Intesitas Curah Hujan

$$I = \frac{R24}{24} \left(\frac{24}{t} \right)^{2/3}$$

Dengan:

R = curah hujan rancangan setempat (mm)

t = lamanya curah hujan (jam)

I = intensitas curah hujan (mm/jam)

Perhitungan Intesitas Curah Hujan :

Diketahui :

R = 564 mm

t = 10 menit

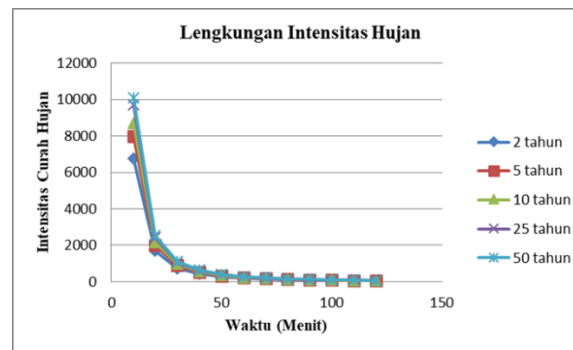
$$I = \frac{R24}{24} \left(\frac{24}{t} \right)^{2/3}$$

$$I = \frac{564}{24} \left(\frac{24}{10/60} \right)^{2/3} = 6768 \text{ mm/jam}$$

Tabel 4. 1 Perhitungan Intensitas Hujan (mm/jam)

Waktu (menit)	2 Tahun	5 Tahun	10 Tahun	25 Tahun	50 Tahun
10	6768	8004	8724	9696	10104
20	1692	2001	2181	2424	2526
30	752	889	969	1077	1123
40	423	500	545	606	632
50	271	320	349	388	404
60	188	222	242	269	281
70	138	163	178	198	206
80	106	125	136	152	158
90	84	99	108	120	125
100	68	80	87	97	101
110	56	66	72	80	84
120	47	56	61	67	70

Sumber : Perhitungan



4.3 Uji Kecocokan

Uji Chi-Kuadrat ini digunakan untuk menguji perbedaan lebih dari dua nilai pada data kategorikal. Berikut ini adalah prosedur Chi-Khuadrat :

- Mengurutkan data pengamatan dari besar hingga kecil, ataupun sebaliknya.
- Bagikan data dalam kelompok kecil.
- Masukkan data observasi sebesar O_i untuk setiap subkelompok.
- Masukkan data system distribusi yang digunakan untuk E_i .
- Pada setiap bagian hitung nilainya $(O_i - E_i)^2$ dan $(O_i - E_i)^2 / E_i$
- Tambahkan semua nilai subgrub $(O_i - E_i)^2 / E_i$ untuk menentukan nilai chi-kuadrat hitung.

Kelas	Interval	Ei	Oi	Oi – Ei	(Oi - Ei)^2/Ei
1	> 623.792	1.25	3	1.75	2.45
2	564.105 - 623.792	1.25	0	-1.25	1.25
3	490.230- 564.105	1.25	0	-1.25	1.25
4	< 490.230	1.25	2	0.75	0.45
JUMLAH		5	5		5.4

Sumber : Perhitungan

4.4 Koefisien Pengaliran

Koefisien pengaliran adalah suatu variabel yang didasarkan pada kondisi daerah pengaliran dan karakteristik hujan yang jatuh di daerah tersebut. Adapun kondisi dan karakteristik yang dimaksud adalah:

- Kondisi hujan
- Luas dan bentuk daerah pengaliran
- Kemiringan daerah aliran dan kemiringan dasar sungai
- Daya infiltrasi dan perkolasi tanah
- Kebasahan tanah
- Suhu udara dan angin serta evaporasi
- Tata guna lahan

Kedaaan Daerah Pengaliran	Koefisien
Tidak begitu rapat (20 rumah/ha)	0.250 – 0.400
Kerapatan sedang (20-60 rumah/ha)	0.400 – 0.700
Sangat rapat (60 – 160 rumah/ha)	0.700 – 0.800
Taman dan daerah rekreasi	0.201 – 0.300
Daerah industry	0.801 – 0.900
Daerah perniagaan	0.901 – 0.950

Sumber: Soewarno, 1991

4.5 Analisis Saluran Drainase

Saluran I

Data dimensi saluran I dari observasi langsung sebagai berikut :

- Lebar Saluran (b) = 0,26 meter
- Tinggi Saluran (h) = 0,43 meter

Dari perhitungan analisis hidrologi didapat data sebagai berikut :

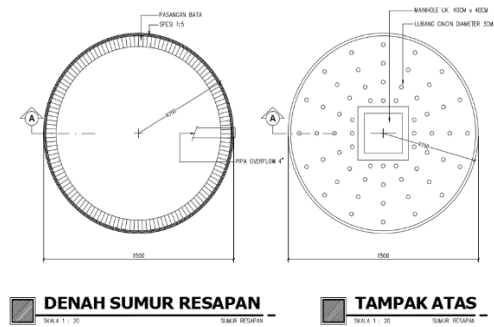
- Kekasaran Manning (n) = 0,035
- Kemiringan Saluran (So)

$$So = \frac{h}{\Delta L}$$

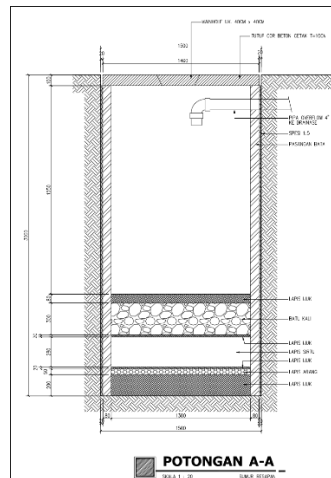
$$= \frac{0,43}{156}$$

$$= 0,0028 \text{ meter.}$$

4.6 Gambar Perencanaan



Gambar 4. 6 Denah Tampak Atas Sumur Resapan



Gambar 4. 7 Potongan A-A Sumur Resapan



Gambar 4. 7 Gambar SitePlan Saluran Drainase dan Letak Titik Sumur Resapan.

4.7 Rencana Anggaran Biaya

RENCANA ANGGARAN BIAYA (RAB)					
SUMUR RESAPAN					
NO	URAIAN PEKERJAAN	ANALISA	VOL	SAT	HARGA SATUAN (Rp)
I. PERSIAPAN					
1	Pembersihan lahan	A.2.2.1.9	1.44	m²	8.000,00
				Jumlah I	11.520,00
II. PEKERJAAN TANAH					
1	Galian tanah	A.2.3.1.1	3.39	m³	60.000,00
				Jumlah II	203.472,00
III. PEKERJAAN SUMUR RESAPAN					
1	Pas. dinding batu bata spesi 1 : 5	A.4.4.1.10	11.30	m²	137.635,00
2	Pas. guk	Dihitung	0.36	kg	100.000,00
3	Pas. arang	Dihitung	0.06	kg	27.000,00
4	Pas. sirtu	Dihitung	0.32	m²	92.000,00
5	Pas. Batu kali	Dihitung	0.34	m²	180.000,00
				Jumlah III	1.683.685,58
IV. PEKERJAAN PERPIPAAN					
1	Pemasangan pipa overflow 4"	Dihitung	1.00	m	250.830,00
				Jumlah IV	250.830,00
V. PEKERJAAN PBETON BERTULANG					
1	Penutup cor beton T= 10 cm	A.4.1.1.4	0.11	m²	3.966.825,00
				Jumlah V	452.027,18
				Jumlah (I+II+III+IV+V)	2.601.534,76
				Jumlah Total	2.601.534,76
				Dibulatkan	2.602.000,00

5. KESIMPULAN

Dari hasil beberapa penelitian diatas yang telah dilakukan dari Perencanaan Sumur Resapan Dalam Mereduksi Debit Banjir Pada Lingkungan Kelurahan Pesarean Kecamatan Adiwerna Kabupaten Tegal dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

1. Berdasarkan penilitian yang dilakukan perencanaan sumur resapan memungkinkan dalam mereduksi debit banjir yang terletak di Kelurahan Pesarean, Serta dalam perencanaanya berdasarkan analisis data lapangan dan data BMKG untuk jumlah sumur resapan kurang lebihnya 3 buah atau lebih, Dengan penitikan daerah yang debit banjirnya tinggi, Yang dimana ukuran sumur resapan tersebut bediameter 1,5 meter dengan kedalaman nya adalah 3,00 meter dengan bentuk silinder.
2. Estimasi biaya atau Rencana Anggaran Biaya (RAB) sumur resapan di Lingkungan Universitas Pancsakti Tegal, Dengan biaya per 1 buah sekitar 2.602.000,00 (Dua Juta Enam Ratus dua Ribu Rupiah), Sedangkan untuk jumlah sumur resapan yang dibuat kisaran kurang lebih 31 buah. Berarti $2.602.000,00 \times 31 \text{ buah} = \text{Rp. } 80.662.000,00$.

Jadi untuk estimasi biaya keseluruhan sekitar Rp. 80.662.000,00

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Damayanti, W. D. (2011). Sumur Resapan Air Hujan Sebagai Salah Satu Usaha Pencegahan Terjadinya Limpasan Pada Perumahan Graha Sejahtera 7 Boyolali. Surakarta. Digilib.Uns.Ac.Id
- [2]. Duppa, H. (2017). Sumur Resapan Untuk Mengurangi Genangan Air Dan Banjir. Jurnal Scientific Pinisi, 3(1), 48–54.