



Evaluasi kapasitas tampungan kolam retensi di Rumah Sakit Siti Khodijah Kota Palembang

Rizki Bima Wijaya^a, Sartika Nisumanti^{b,*}, Ratih Baniva^c

^a Mahasiswa Program Studi S1 Teknik Sipil, Universitas Indo Global Mandiri, Jl. Jenderal Sudirman No. 629 KM. 4, Palembang, Indonesia

^b Jurusan Teknik Sipil, Universitas Indo Global Mandiri, Jl. Jenderal Sudirman No. 629 KM. 4, Palembang, Indonesia

^c Jurusan Teknik Sipil, Universitas Indo Global Mandiri, Jl. Jenderal Sudirman No. 629 KM. 4, Palembang, Indonesia

HIGHLIGHTS

- Banjir merupakan suatu kondisi di mana tidak tertampungnya air dalam saluran pembuang (palung sungai) atau terhambatnya aliran air di dalam saluran pembuang, sehingga meluap menggenangi daerah dataran banjir di sekitarnya.
- Kolam adalah kolam atau waduk penampungan air hujan dalam jangka waktu tertentu.

INFO ARTIKEL

Riwayat artikel:

Diterima : 02-11-2023

Direvisi : 10-01-2024

Disetujui : 30-04-2024

Kata kunci:

Gumbel,
kolam retensi,
pengendalian banjir.

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah mengevaluasi kapasitas tampungan kolam retensi Rumah Sakit Siti Khodijah, Kota Palembang. Penelitian ini dilakukan di Kawasan RS. Siti Khodijah Jl. Demang Lebar Daun Palembang. Data yang telah diperoleh kemudian diolah dengan melakukan perhitungan menggunakan analisis frekuensi dengan menggunakan metode dan metode log person III, lalu melakukan perhitungan curah hujan wilayah, setelah itu melakukan perhitungan pada dimensi saluran kolam retensi, volume, dan debit banjir rencana. Hasil penelitian menunjukkan bahwa volume kolam retensi sebesar 72.086 m³, sedangkan dari hasil perhitungan curah hujan, diperoleh volume sebesar 81.128 m³. Kapasitas kolam retensi yang tidak mencukupi dan pintu air yang tidak berfungsi dengan baik mengakibatkan terjadinya banjir di kawasan sekitar kolam retensi Rumah Sakit Siti Khodijah tersebut.

© 2024 The Author(s). Published by Department of
Civil Engineering, Faculty of Engineering,
University of Lampung

1. Pendahuluan

Kawasan yang menjadi langganan banjir adalah kawasan di sekitar kolam retensi Siti Khodijah terutama di Jalan Demang Lebar Daun. Jalan tersebut merupakan jalan yang padat dengan lalu lintas, sehingga sering menimbulkan kemacetan yang cukup panjang akibat genangan air. Selain itu, kawasan perumahan di sekitar kolam retensi juga sering mengalami genangan banjir [1]. BPPD Palembang 2022 menyebutkan bahwa kejadian banjir terjadi sebanyak 43 kali, Disamping itu, peningkatan kejadian banjir tersebut juga diikuti oleh peningkatan kedalaman dan lama genangan [2]. Bencana banjir dapat diartikan sebagai volume limpasan permukaan yang telah melampaui kapasitas sistem drainase sehingga meluap dan menyebabkan terjadinya genangan air di kawasan sekitarnya [3].

Hal ini berdampak pada pendangkalan (penyempitan) drainase, sehingga air meluap dan memicu terjadinya banjir [4]. Banjir menjadi suatu permasalahan yang cukup serius yang terjadi akhir-akhir ini, banjir melanda sebagian wilayah

di Indonesia, baik di wilayah perkotaan maupun di wilayah perdesaan [5]. Banjir dapat menimbulkan kerugian yang sangat besar, diantaranya adalah kerusakan pemukiman (tempat tinggal), perekonomian dan lingkungan suatu wilayah, infrastruktur, dan bahkan kehilangan jiwa manusia [6]. Data Dinas Pekerjaan Umum Cipta Karya dan Penataan Ruang Kota Palembang menyebutkan bahwa saat ini terdapat 34 kolam retensi tersebar di 10 Kecamatan di Kota Palembang. Efektivitas kolam retensi sebagai penampung aliran air sementara dari saluran pembuangan sebelum dialirkan ke sungai adalah untuk mengatasi permasalahan banjir. Palembang mengalami masalah banjir secara periodik terutama setiap musim penghujan sebagai akibat dari berkurangnya daerah resapan, perubahan iklim yang menyebabkan perubahan hidrologi dari segi frekuensi debit puncak dan pasang surut [7].

Banjir adalah bencana alam yang terjadi karena luapan sungai, waduk, dan lain-lain yang daerahnya tidak mampu meresap air dan menggenangi dataran yang lebih rendah. Banjir juga disebabkan oleh curah hujan yang tinggi dan gelombang pasang yang membanjiri dataran yang lebih

* Penulis koresponden.

Alamat E-mail: sartika.nisumanti@uigm.ac.id (S. Nisumanti)

Peer review dibawah tanggung-jawab Jurusan Teknik Sipil
Universitas Lampung.

DOI: <https://doi.org/10.23960/rekrijts.v28i1.88>

rendah [8]. Banjir merupakan suatu kondisi di mana tidak tertampungnya air dalam saluran pembuang (palung sungai) atau terhambatnya aliran air di dalam saluran pembuang, sehingga meluap menggenangi daerah dataran banjir di sekitarnya menurut [9].

Banjir disebabkan oleh banyak faktor, namun secara umum penyebab terjadinya banjir diklasifikasikan menjadi dua kategori, yaitu banjir yang disebabkan oleh tindakan manusia [10]. Adapun penyebab banjir dari factor alami yaitu: Pengaruh Fisiografi, curah hujan, pendangkalan sungai, pasang air surut.

Menurut [11], kategori atau jenis banjir terbagi berdasarkan lokasi aliran sumber permukaannya dan berdasarkan mekanisme terjadinya banjir yaitu: (1) Berdasarkan lokasi sumber aliran permukaannya terdiri dari: banjir kiriman (banjir bandang) yaitu banjir yang diakibatkan oleh tingginya curah hujan di daerah hulu sungai; dan banjir lokal yaitu banjir yang terjadi karena volume hujan setempat yang melebihi kapasitas pembuangan di suatu wilayah; (2) Berdasarkan mekanisme terjadinya banjir: *Regular Flood* yaitu banjir yang diakibatkan oleh hujan; dan *Irregular Flood* yaitu banjir yang diakibatkan oleh selain hujan seperti tsunami, gelombang pasang, dan hancurnya bendungan.

Pengendalian banjir merupakan suatu kegiatan dimulai dari perencanaan, pelaksanaan pekerjaan dan pemeliharaan yang bertujuan untuk mengendalikan banjir, mengurangi atau mencegah bahaya, dan kerugian akibat banjir. Sedangkan Direktorat Jendral Cipta Karya mendefinisikan pengendalian banjir merupakan bangunan untuk mengendalikan tinggi muka air agar tidak terjadi limpasan atau genangan yang menimbulkan kerugian.

Upaya untuk dampak banjir dapat dilakukan secara struktural dan non struktural. Berikut merupakan upaya-upaya yang dapat dilakukan secara struktural dan non struktural: (1) upaya secara struktural dapat berupa perbaikan dan pengaturan sistem sungai (normalisasi sungai, Sudeten, perlindungan tanggul, dan lain-lain), dan bangunan pengendalian banjir (kolam retensi, bendungan/dam, pembuatan check dam, dan lain sebagainya); dan (2) upaya secara non struktural yang merupakan upaya penyesuaian dan pengaturan kegiatan manusia supaya harmonis dan serasi dengan lingkungan seperti pengaturan maupun pengendalian penggunaan lahan atau tata ruang, penegakan peraturan atau hukum, pengawasan, penyuluhan kepada masyarakat dan lain sebagainya.

Kolam retensi merupakan salah satu sistem perlindungan banjir dalam berbagai jenis pengembangan kawasan [12]. Kolam retensi adalah kolam atau waduk penampungan air hujan dalam jangka waktu tertentu. Fungsinya untuk memotong puncak banjir yang terjadi dalam badan air atau sungai [13]. Berbeda dengan kolam retensi yang digunakan untuk menyimpan aliran sementara dalam waktu yang cukup untuk melakukan pengurangan air hujan dibagian downstream (hilir) atau aliran pipa ke elevasi yang dapat ditampung tanpa melebihi batas dari kapasitas hidrolik [14]. Menurut [15], kolam retensi akan berfungsi dalam pengendalian limpasan permukaan dan konservasi air hujan dalam menjaga akumulasi air tanah. Dengan kata lain kolam retensi berfungsi untuk menyimpan dan menampung air sementara sebelum dialirkan ke sungai sehingga puncak banjir dapat dikurangi [16].

Kapasitas bangunan kolam retensi yang cukup dan kondisinya yang layak menjadi suatu faktor penting dalam keberhasilan pengendalian banjir. Beberapa kasus sering dijumpai kondisi kolam retensi yang dinilai tidak layak

disebabkan oleh daya tampung kolam retensi yang kurang memadai sehingga perlu dilakukan evaluasi kapasitas kolam retensi.

Kota Palembang masih banyak membutuhkan tambahan kolam retensi yang menjadi tempat penampungan air sementara saat hujan mengguyur kota. Saat ini ada ada sekitar 25 kolam retensi yang tersebar di setiap kecamatan di kota Palembang. Salah satu kawasan yang sering mengalami banjir adalah kawasan sekitar kolam retensi Siti Khodijah yang terdapat di jalan Demang Lebar Daun.

Penelitian ini bertujuan untuk menghitung luasan volume kolam retensi di Rumah Sakit Siti Khodijah serta mengevaluasi kapasitas tampungan kolam retensi di Rumah Sakit Siti Khodijah.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Kawasan RS. Siti Khodijah JL. Demang Lebar Daun Palembang terletak antara 02° 58' 14" lintang selatan dan 104° 43' 57" bujur timur. Pembangunan kolam retensi ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Kolam retensi

Pengumpulan data terdiri dari data yang bersumber dari pengumpulan referensi-referensi buku dan karya tulis ilmiah yang berhubungan dengan judul ataupun topik untuk study pustaka serta data langsung dari lapangan dan juga adanya data sekunder yaitu data yang di dapat secara tidak langsung sebagai berikut:

1. Data hujan, berisikan data curah hujan dari stasiun hujan terdekat dengan lokasi kolam retensi yang diperoleh dari Badan Meteorologi dan Geofisika (BMKG) Stasiun Klimatologi Kenten.
2. Data Luas wilayah, berisikan data luasan wilayah kolam retensi yang bersumber dari dinas PUPR Kota Palembang.

Tahapan pengolahan data dalam penelitian ini dilakukan setelah pengumpulan data dari lapangan selesai dilakukan. Data yang telah diperoleh kemudian diolah dengan melakukan perhitungan menggunakan analisis frekuensi dengan menggunakan metode gumbel dan metode log person III, lalu melakukan perhitungan curah hujan wilayah, setelah itu melakukan perhitungan pada dimensi saluran kolam retensi, volume, dan debit banjir rencana. Sehingga disajikan dalam bentuk tabel untuk atau penyelesaian perhitungan untuk menarik kesimpulan dalam penelitian ini.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Perhitungan curah hujan

Penelitian ini menggunakan data curah hujan yang diperoleh dari Badan Meteorologi dan Geofisika (BMKG) Stasiun Klimatologi Kenten, seperti pada Tabel 1, yang menunjukkan data curah hujan maksimum harian tahun 2013 hingga 2022. Curah hujan maksimum harian tertinggi berada pada tahun 2019 dengan besaran curah hujan 172,4 mm sedangkan curah hujan maksimum harian terendah berada pada tahun 2021 dengan curah hujan sebesar 77,5 mm.

Tabel 1
Curah hujan maksimum harian

No	Tahun	Curah hujan (X_i) (mm)
1	2013	133
2	2014	130
3	2015	133
4	2016	108
5	2017	111
6	2018	117
7	2019	172,4
8	2020	114
7	2019	172,4
9	2021	77,5
10	2022	107

3.2 Analisis frekuensi dengan metode Gumbel

Berdasarkan data curah hujan harian maksimum dimana nilai X_i adalah curah hujan dan $\bar{X}$ adalah rata-rata maka dilakukan analisis frekuensi menggunakan metode *Gumbel* (Tabel 2). Tabel 2 menunjukkan nilai curah hujan rencana untuk kala 5 tahun sebesar 146,27 mm. Untuk perhitungan nilai curah hujan rencana untuk kala 10 tahun, 20 tahun dan 25 tahun terus mengalami peningkatan sehingga kala ulang 50 tahun nilai curah hujan rencana sebesar 208,39 mm.

Tabel 2
Curah hujan rencana dengan metode *Gumbel*

Kala ulang (tahun)	$\bar{X}$ (mm)	S_n	Y_t	Y_n	S (mm)	X (mm)
5	120,29	0,950	1,500	0,4952	24,56	146,27
10	120,29	0,950	2,250	0,4952	24,56	165,68
20	120,29	0,950	2,970	0,4952	24,56	184,30
25	120,29	0,950	3,198	0,4952	24,56	190,20
50	120,29	0,950	3,902	0,4952	24,56	208,39

3.3 Analisis frekuensi dengan Log Person III

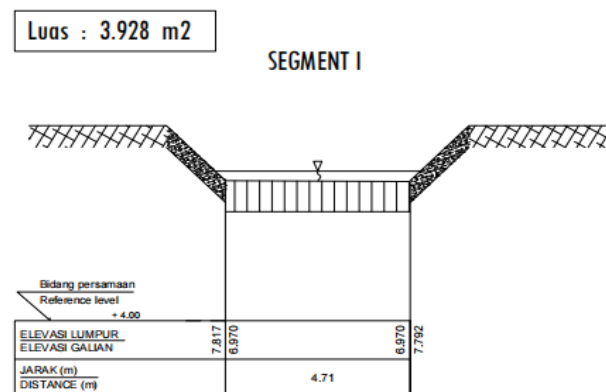
Selain menggunakan metode *Gumbel*, penelitian ini juga menggunakan metode Log Person III. Hasil perhitungan dengan metode Log Person III dapat dilihat pada Tabel 3. Tabel 3 menunjukkan nilai curah hujan untuk kala 5 tahun sebesar 305,198 mm dan terus mengalami peningkatan pada kala 10 tahun, kala 25 tahun, tetapi pada kala 50 tahun mengalami penurunan dengan nilai curah hujan rencana sebesar 1193,842 mm.

Tabel 3
Hasil Perhitungan Curah Hujan Metode Log Person III

Kala (tahun)	Log X (rerata)	Sd (mm)	Cs	K	Log Xt	Xt (mm)
5	2,072	0,490	-0,004	0,842	2,485	305,198
10	2,072	0,490	-0,004	1,282	2,700	501,234
25	2,072	0,490	-0,004	2,727	3,408	2557,06
50	2,072	0,490	-0,004	2,052	3,077	1193,84

3.4 Perhitungan luasan segmen kolam retensi

Dalam mengitung luasan, luasan kolam retensi di Rumah Sakit Siti Khodijah terbagi atas delapan segmen.



Gambar 2 Segmen

$$\text{Sehingga } A(\text{luas}) = \frac{9,71 \text{ m} + 4,71 \text{ m}}{2} \times 0,8 \text{ m} = 5,77 \text{ m}^2$$

Hasil perhitungan didapat luasan untuk segmen 1 sebesar 5,77 m², dengan menggunakan persamaan rumus yang sama, perhitungan segmen IIIa, Segmen II, Segmen III b, Segmen III, Segmen IV, Segmen V, Segmen VI, Segmen VII, dan Segmen VIII dapat dilihat pada Tabel 4. Berdasarkan Tabel 4, ketinggian penampang dari 0,8 m hingga 1,5 m tiap-tiap segmen dan diperoleh total luasan segmen (segmen I – segmen VIII) sebesar 581,81 m².

Tabel 4
Rekapitulasi luasan kolam retensi

Segmen	Penampang bawah (m)	Penampang atas (m)	Ketinggian (m)	Luas (m ²)
I	4,71	9,71	0,8	5,77
III a	22,57	27,57	1	25,02
II	8,85	13,85	0,8	9,08
III b	25,96	30,96	1	28,46
III	107,34	112,34	1,2	131,81
IV	107,82	112,82	1,2	132,38
V	106,09	111,09	1,2	130,31
VI	96,65	101,65	1,2	118,98
VII	94,47	99,47	1,5	145,45
VIII	87,23	92,23	1,5	134,59
Total				581,81

3.5 Perhitungan kapasitas kolam retensi

Contoh perhitungan debit aliran kolam retensi di segmen 1 disajikan sebagai berikut. Diketahui kemiringan (s) 2,5 m; luas penampang (A) 5,77 m², koefisien Manning (n) 0,014;

ketinggian 0,8 m; R adalah $1/2 \times 0,8 \text{ m} = 0,4 \text{ m}$, sehingga V adalah $1/0,014 (0,4)^{2/3} \times (2,5)^{1/2} = 61,31 \text{ m}$. Jadi untuk Q = $61,31 \text{ m} \times 5,77 \text{ m}^2 = 353,71 \text{ m}^3$. Berdasarkan hasil perhitungan, maka diperoleh kapasitas kolam retensi sebesar 353,71 m³. Perhitungan debit pada tiap-tiap segmen dapat dilihat pada Tabel 5 dan terlihat bahwa ketinggian saluran segmen 0,8 m – 1,5 m, kemiringan 2,5, dan menggunakan koefisien manning 0,011 sehingga mendapatkan total kapasitas kolam retensi sebesar 72.086,83 m³.

Tabel 5

Rekapitulasi perhitungan kapasitas kolam retensi

Segmen	Kemiringan saluran (m)	Luas (m ²)	Ketinggian (m)	Kapasitas kolam (m ³)
I	2,5	5,77	0,8	353,71
III a	2,5	25,02	1	1.780,17
II	2,5	9,08	0,8	556,69
III b	2,5	28,46	1	2.035,17
III	2,5	131,81	1,2	10.589,61
IV	2,5	132,38	1,2	10.635,41
V	2,5	130,31	1,2	10.469,10
VI	2,5	118,98	1,2	9.558,85
VII	2,5	145,45	1,5	13.560,30
VIII	2,5	134,59	1,5	12.547,82
Total				72.086,83

3.5 Perhitungan debit banjir rencana

Contoh perhitungan debit aliran kolam retensi di segmen I dengan nilai C adalah 0,73 dan A adalah 5,77 m², disajikan sebagai berikut.

- a. Perhitungan waktu aliran air di atas permukaan tanah sampai ujung saluran (t_d)

$$t_d = \frac{4,71}{78,03} = 0,06 \times \frac{1}{60} = 0,001 \text{ menit}$$

- b. Perhitungan waktu konsentrasi (t_c)

$$t_c = 0,0195 \times \left[\frac{4,71}{\sqrt{2,5}} \right]^{0,77} = 0,045 \text{ menit}$$

- c. Perhitungan koefisien Cs

$$Cs = \frac{2 \times 0,045}{2 \times 0,045 + 0,001} = 0,99$$

- d. Perhitungan intensitas curah hujan (I)

$$I = \frac{501,234}{24} \left[\frac{24}{0,045 \times 60} \right]^{2/3} = 89,62 \text{ mm/jam}$$

- e. Perhitungan debit rencana Qp

$$Q_p = 0,99 \times 0,73 \times 89,62 \times 5,77 = 373,71 \text{ m}^3$$

Berdasarkan hasil perhitungan, maka diperoleh debit banjir sebesar 373,71 m³, dan untuk hasil perhitungan debit pada tiap-tiap segmen disajikan pada Tabel 6. Pada Tabel 6 menunjukan total debit rencana kolam retensi (segmen I – Segmen VIII) sebesar 81.128,61 m³.

Tabel 6

Rekapitulasi perhitungan debit banjir rencana aliran kolam retensi

Segmen	Ketinggian (m)	Luas (m ²)	Kecepatan (V)	Debit aliran (m ³)
I	0,8	5,77	78,03	373,71
III a	1	25,02	90,55	1.938,28
II	0,8	9,08	78,03	702,51
III b	1	28,46	90,55	2.377,05
III	1,2	131,81	102,25	11.477,37
IV	1,2	132,38	102,25	12.016,26
V	1,2	130,31	102,25	12.113,99
VI	1,2	118,98	102,25	11.165,70
VII	1,5	145,45	118,65	15.257,64

VIII	1,5	134,59	118,65	13.969,10
Total				81.128,61

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, volume kolam retensi di Rumah Siti Khodijah sebesar 72.086,83 m³ sedangkan dari hasil perhitungan curah hujan diperoleh volume sebesar 81.128,61 m³ sehingga banjir yang terjadi di kawasan sekitar kolam retensi Siti Khodijah disebabkan oleh kapasitas kolam retensi yang tidak mencukupi dan pintu air yang tidak berfungsi dengan baik

Daftar pustaka

- [1] Al Amin, M.B.: Analisis genangan banjir di kawasan sekitar kolam retensi dan rencana pengendaliannya, studi kasus: kolam retensi Siti Khodijah, Kota Palembang. Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota, **27**, 2, 2016, 69-90.
- [2] Faroza, N., Syarifudin, A., Yunus, I., Firdaus, F.: Kajian volume tampungan kolam retensi sebagai salah satu upaya pengendalian banjir di RSMH (Rumah Sakit Mohammad Hoessein) Kota Palembang. In Bina Darma Conference on Engineering Science (BDCES), **3**, 1, 2021, 251-265.
- [3] Kodoatie, R.J.: Rekayasa dan manajemen banjir kota. Penerbit Andi, Yogyakarta. 2013.
- [4] Azwarman, A., Susiana, S., Hidayah, J.: Kajian drainase ramah lingkungan dengan memperhitungkan sumur resapan untuk antisipasi banjir pada perumahan Aura Bimantara Kampung Bugis Kecamatan Alam Barajo. Jurnal Talente Sipil, **1**, 2, 2018, 70-79.
- [5] Nisumanti, S., Aurdin, Y.: Analisis multikriteria untuk memetakan daerah rentan banjir pada sub Das Buah Palembang. Jurnal Tekno Global, **2**, 1, 2013, 64-71.
- [6] Suripin, M.: Sistem drainase perkotaan yang berkelanjutan. Penerbit Andi, Yogyakarta. 2004.
- [7] Kamiana, I.M.: Teknik perhitungan debit rencana bangunan air. Graha Ilmu, Yogyakarta.
- [8] Soemantri, L.: Pemanfaatan teknik penginderaan jauh untuk mengidentifikasi kerentanan dan resiko banjir. Jurnal Geografi Gea, **8**, 2, 2008.
- [9] Rahayu, S.: Banjir dan Upaya Penanggulangannya. Bandung : Pusat Mitigasi Bencana (PMB-ITB), 2009.
- [10] Sugiyanto, K.: Penyebab Terjadinya Banjir. 2002.
- [11] Kodoatie, R.J.: Banjir, beberapa penyebab dan metode pengendaliannya dalam perspektif lingkungan. Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2002.
- [12] Wicaksono, A., Yudianto, D., Bambang, A.R., Gneis, S.G.: Penerapan kolam retensi dalam pengendalian debit banjir akibat pengembangan wilayah kawasan industri. Presented In The 9th National Seminar of Civil Engineering. 2013.
- [13] Direktorat Jendral Cipta Karya.: Tata Cara Pembuatan Kolam Retensi dan Polder dengan Saluran-Saluran Utama. Penerbit Kementerian Pekerja. 2012.
- [14] Lawrence, A.I., Marselek, J., Ellis, J.B., Urbonas, B.: Stormwater detention & BMPs. Journal of Hydraulic Research, **34**, 6, 1996, 799-813.
- [15] Purwaningsih D.A.: Kajian dimensi penyaliran pada tambang terbuka PT. Baturona Adimulya Kabupaten Musi Banyuasin. Jurnal Geologi Pertambangan, **2**, 18, 2015.
- [16] Direktorat Pengairan dan Irigasi: Kebijakan penganggulangan banjir di Indonesia. 2008, 1-17.