

JURNAL TEKNIK

TEKNIK SIPIL – TEKNIK MESIN – TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS TEKNIK – UNIVERSITAS JANABADRA - YOGYAKARTA



- | | |
|---|---|
| Edy Sriyono | Penelusuran Banjir dan Kapasitas Pelimpah Situ Lebak Wangi Bogor Jawa Barat |
| Teguh Widodo,
Heri Suprayitno | Penambahan Lapisan Pasir Padat Sebagai Solusi Masalah Penurunan Fondasi di Atas Lapisan Lempung Lunak: Suatu Studi Model |
| Prasetya Adi | Kajian Jenis Agregat dan Proporsi Campuran Terhadap Kuat Tekan dan Daya Tembus Beton Porus |
| Risdiyanto,
Yusron Efendi,
Nindyo Cahyo Kresnanto | Kajian Teknis Kinerja Angkutan Antar Kota Dalam Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta |
| Jemmy Edwin B.,
Sri Widayati | Aplikasi Pencarian Informasi Surat Tanda Nomor Kendaraan (STNK) Berbasis SMS Gateway |
| Nindyo Cahyo Kresnanto | Kajian Karakteristik dan Pola Perjalanan Penumpang Angkutan Umum Perkotaan |
| Juriah Mulyanti, Ismanto,
Eko Putro Kris Hartanto | Pengaruh Normalising Pasca Coldworking pada Baja Karbon |
| Wilis Kaswidjanti,
Fani Widiastuti,
Heru Cahya Rustamaji | Analisis dan Perancangan Jaringan Saraf Tiruan dengan Metode <i>BackPropagation</i> pada Aplikasi Pengenalan Tanda Tangan |
| F. Wiwiek Nurwiyati,
Indra Yatini B. | Enkripsi Dekripsi Data Menggunakan Metode Stream dan Vigenere Cipher |
| Agus Basukesti | Simulation Kendali Sudut Gerakan Satelit Menggunakan Fuzzy Control System |



SUSUNAN REDAKSI

- Penerbit : Fakultas Teknik
Universitas Janabadra Yogyakarta
- Pembina : Risdiyanto, S.T.,M.T.
Dekan Fakultas Teknik
- Penanggung Jawab : Drs. Rusdy Agustaf, M.Kom.
Wakil Dekan I Fakultas Teknik
- Pimpinan Redaksi : Fatsyahrina Fitriastuti, S.Si., M.T.
- Sekretaris Redaksi : Yumarlin MZ, S.Kom., M.Pd.
- Editor : 1. Arusmalem Ginting, S.T., M.T
2. Untoro Budi Surono, S.T., M.Eng.
3. Agustin Setiyorini, S.Kom.
4. Eri Haryanto, S.Kom.
5. Ryan Ari Setyawan, S.Kom.
- Dewan Redaksi : 1. Dr. Ir. Suharjanto, MSCE.
2. Dr. Ir. Edy Sriyono, M.T.
3. Dr. Nindyo Cahyo K., S.T.,M.T
4. Joko Winarno, S.T., M.Eng.
5. Jemmy Edwin B., S.Kom., M.Eng.
- Alamat Redaksi : Fakultas Teknik
Universitas Janabadra
Jl. Tentara Rakyat Mataram no. 57
Yogyakarta 55231
Telp./Fax : (0274) 543676
E-Mail: jurnalteknik@janabadra.ac.id
Website : jurnalteknik.janabadra.ac.id
- Frekuensi Terbit : 2 kali setahun

JURNAL TEKNIK merupakan media komunikasi hasil penelitian, studi kasus, dan ulasan ilmiah bagi ilmuwan dan praktisi di bidang Teknik Sipil, Teknik Mesin, dan Teknik Informatika. Diterbitkan oleh Fakultas Teknik Universitas Janabadra di Yogyakarta, dua kali setahun pada bulan April dan Oktober.

JURNAL TEKNIK

TEKNIK SIPIL – TEKNIK MESIN – TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS TEKNIK – UNIVERSITAS JANABADRA - YOGYAKARTA

- Edy Sriyono** Penelusuran Banjir dan Kapasitas Pelimpah Situ Lebak Wangi Bogor Jawa Barat
- Teguh Widodo,
Heri Suprayitno** Penambahan Lapisan Pasir Padat Sebagai Solusi Masalah Penurunan Fondasi di Atas Lapisan Lempung Lunak: Suatu Studi Model
- Prasetya Adi** Kajian Jenis Agregat dan Proporsi Campuran Terhadap Kuat Tekan dan Daya Tembus Beton Porus
- Risdiyanto,
Yusron Efendi,
Nindy Cahyo Kresnanto** Kajian Teknis Kinerja Angkutan Antar Kota Dalam Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta
- Jemmy Edwin B.,
Sri Widayati** Aplikasi Pencarian Informasi Surat Tanda Nomor Kendaraan (STNK) Berbasis SMS Gateway
- Nindy Cahyo Kresnanto** Kajian Karakteristik dan Pola Perjalanan Penumpang Angkutan Umum Perkotaan
- Juriah Mulyanti, Ismanto,
Eko Putro Kris Hartanto** Pengaruh Normalising Pasca Coldworking pada Baja Karbon
- Wilis Kaswidjanti,
Fani Widiastuti,
Heru Cahya Rustamaji** Analisis dan Perancangan Jaringan Saraf Tiruan dengan Metode *BackPropagation* pada Aplikasi Pengenalan Tanda Tangan
- F. Wiwiek Nurwiyati,
Indra Yatini B.** Enkripsi Dekripsi Data Menggunakan Metode Stream dan Vigenere Cipher
- Agus Basukesti** Simulation Kendali Sudut Gerakan Satelit Menggunakan Fuzzy Control System



JURNAL TEKNIK	Vol. 3	No. 2	Hal. 85 - 171	Yogyakarta Oktober 2013
------------------	--------	-------	---------------	----------------------------

PENGANTAR REDAKSI

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Kuasa atas terbitnya JURNAL TEKNIK Volume 3, Nomor 2, Edisi Oktober 2013. Edisi kali ini menampilkan sepuluh artikel di bidang Teknik Sipil, Mesin, Informatika dan terdapat satu bidang Elektro.

Lima naskah di bidang Teknik Sipil membahas tentang: Penelusuran Banjir dan Kapasitas Pelimpah Situ Lebak Wangi Bogor Jawa Barat, Penambahan Lapisan Pasir Padat sebagai Solusi Masalah Penurunan Fondasi di Atas Lapisan Lempung Lunak : Suatu Studi Model, Kajian Teknis Agregat dan Proporsi Campuran Terhadap Kuat Tekan dan Daya Tembus Beton Porus, Kajian Teknis Kinerja Angkutan Antar Kota Dalam Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta, Kajian Karakteristik dan Pola Perjalanan Penumpang Angkutan Umum Perkotaan. Satu artikel di bidang Teknik Mesin membahas tentang : Pengaruh Normalising Pasca Coldworking Pada Baja Karbon. Tiga naskah di bidang Teknik Informatika membahas tentang Aplikasi Pencarian Informasi Surat Tanda Nomor Kendaraan (STNK) Berbasis SMS Gateway, Analisis dan Perancangan Jaringan Syaraf Tiruan dengan Metode Backpropagation pada Aplikasi Pengenalan Tanda Tangan, Enkripsi Deskripsi Data Menggunakan Metode Stream dan Vigenere Cipher. Sementara itu, dalam terbitan jurnal edisi kali ini terdapat satu naskah dalam bidang Teknik Elektro yang membahas tentang Simulation Kendali Sudut Gerakan Satelit Menggunakan Fuzzy Control System.

Harapan kami semoga naskah yang tersaji dalam Jurnal Teknik edisi Oktober tahun 2013 dapat menambah pengetahuan dan wawasan di bidangnya masing-masing dan bagi penulis, jurnal ini diharapkan menjadi salah satu wadah untuk berbagi hasil-hasil penelitian yang telah dilakukan kepada seluruh akademisi maupun masyarakat pada umumnya.

Redaksi

DAFTAR ISI

	Halaman
Penelusuran Banjir dan Kapasitas Pelimpah Situ Lebak Wangi, Bogor Jawa Barat Edy Sriyono	85 - 92
Penambahan Lapisan Pasir Padat Sebagai Solusi Masalah Penurunan Fondasi di Atas Lapisan Lempung Lunak: Suatu Studi Model Teguh Widodo, Heri Suprayitno	93 - 99
Kajian Jenis Agregat dan Proporsi Campuran Terhadap Kuat Tekan dan Daya Tembus Beton Porus Prasetya Adi	100 - 107
Kajian Teknis Kinerja Angkutan Antar Kota Dalam Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta Risdiyanto, Yusron Efendi, Nindyo Cahyo Kresnanto	108 - 115
Aplikasi Pencarian Informasi Surat Tanda Nomor Kendaraan (STNK) Berbasis Sms Gateway Jemmy Edwin B., Sri Widayati	116 - 125
Kajian Karakteristik dan Pola Perjalanan Penumpang Angkutan Umum Perkotaan Nindyo Cahyo Kresnanto	126 - 136
Pengaruh Normalising Pasca Coldworking pada Baja Karbon Juriah Mulyanti, Ismanto, Eko Putro Kris Hartanto	137 - 146
Analisis dan Perancangan Jaringan Saraf Tiruan dengan Metode <i>Backpropagation</i> pada Aplikasi Pengenalan Tanda Tangan Wilis Kaswidjanti, Fani Widiastuti, Heru Cahya Rustamaji	147 - 154
Enkripsi Dekripsi Data Menggunakan Metode Stream dan Vigenere Cipher F. Wiwiek Nurwiyati, Indra Yatini B.	155 - 162
Simulation Kendali Sudut Gerakan Satelit Menggunakan Fuzzy Control System Agus Basukesti	163 - 171

PENELUSURAN BANJIR DAN KAPASITAS PELIMPAH SITU LEBAKWANGI, BOGOR JAWA BARAT

Edy Sriyono

Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Janabadra
Jl. Tentara Rakyat Mataram No. 57 Yogyakarta 55231, Telp./Fax. (0274) 543676
E-Mail: edysriyono@gmail.com

ABSTRACT

Situ Lebak Wangi condition is currently very deplorable due to sedimentation and landfilling by the community. This is being reinforced by the presence of land grabbing to convert into residential or agricultural area. Because of these conditions, Situ Lebak Wangi Design Review was carried out. Flood routing is necessary in order to plan spillway and reservoir capacity. The purpose of the flood routing is to determine the magnitude of the inflow and outflow as well as being stored in the reservoir. The flood discharge values will become the input to the evaluation of spillway, channel, and volume that can be accommodated in the reservoir.

Calculation of floodroutingn using The Level Pool Routing Formula: $I - Q = \frac{ds}{dt}$, where I is the average inflow (m^3/sec), Q is the average outflow (m^3/sec), S is water storage (m^3), and T is the time interval (hours). The calculation of hydrograph outflow determined by the equation: $S_{j+1} - S_j = \frac{I_j + I_{j+1}}{2} \Delta t - \frac{Q_j + Q_{j+1}}{2} \Delta t$.

While the spillway calculations using Strickler formula: $Q = A.K_s.R^{\frac{2}{3}}.I^{\frac{1}{2}}$, where Q is the discharge (m^3/sec), A is the area (m^2), K_s is the Strickler roughness coefficient, R is the hydraulic radius (m), and I is the slope of the channel.

Based on the flood routing results and count spillway capacity at Lebak Wangi, it can be concluded that the discharge of floods the return period 5-years is $9.30 m^3/sec$. Once through the reservoir, it will be damped to $3.0 m^3/sec$. The return period 50-years discharge is $15.8 m^3/sec$. This discharge will be damped in the reservoir to $5.30 m^3/sec$. While the upstream spillway capacity is of $5.5 m^3/sec$, downstream capacity decreases to $3.60 m^3/sec$ at 1.3 m water-level height.

Keywords: Flood routing, inflow, outflow, and spillway capacity

PENDAHULUAN

Situ merupakan daerah cekungan yang dapat menampung air dan bisa juga merupakan bagian dari sungai yang melebar. Selain berfungsi sebagai sumber air, situ juga berfungsi sebagai pengendali banjir, kekeringan serta berfungsi sebagai resapan untuk meningkatkan ketersediaan air tanah. Situ juga memiliki manfaat lain yaitu untuk perikanan, pariwisata dan lain-lain, sehingga keberadaan situ tersebut bila dikelola dengan baik akan dapat memberikan nilai tambah bagi daerah sekitar. Situ Lebak Wangi berada di Desa Pamegarsari RT 02/01, Kecamatan Parung, Kabupaten Bogor, Propinsi Jawa Barat. Kondisi Situ Lebak Wangi saat ini sangat memprihatinkan dimana terjadi pendangkalan akibat sedimentasi, dan penimbunan oleh masyarakat. Hal ini diperparah lagi dengan

adanya penyerobotan atas lahan situ sehingga terjadi alih fungsi menjadi perumahan atau lahan pertanian. Berdasarkan hal-hal tersebut diatas dilaksanakan kegiatan Review Desain Situ Lebak Wangi.

Penelusuran banjir (*flood routing*) adalah prosedur untuk menentukan waktu dan debit aliran (hidrograf aliran) di suatu titik pada aliran berdasarkan hidrograf yang diketahui di sebelah hulu (Triatmodjo, 2009). Penelusuran banjir melalui waduk dimaksudkan untuk menganalisis faktor retensi waduk jika dilewati banjir dengan peluang kejadian tertentu. Penelusuran banjir disini dianalisis jika fasilitas outlet yang ada adalah pelimpah. Perhitungan penelusuran banjir dilakukan karena hidrograf banjir sebelum melimpah spillway mengalir melalui tampungan bendungan, dengan demikian maka puncak banjir akan direduksi oleh fungsi tampungan tersebut.

Penelusuran banjir yang dilakukan ini dibatasi hanya mengenai pengendalian banjir, dan tidak meninjau fungsi-fungsi lain dari situ.

METODE PENELUSURAN

Persamaan PenelusuranBanjir

Adapun perhitungan penelusuran banjir pada perencanaan ini, digunakan Metode Tinggi Tampung (Level Pool Routing) dengan rumus (Soemarto, 1987):

$$I - Q = \frac{ds}{dt}$$

Dengan:

I= rata-rata inflow (m^3/dt)

Q= rata-rata outflow (m^3/dt)

S= simpanan air (m^3)

T=tenggang waktu (jam)

Penelusuran Waduk

Out Flow dari pelimpah spillway dihitung berdasarkan rating curve debit yang melimpas diatas mercu. Untuk perhitungan hidrograf outflow dari tampung air, dapat ditentukan dengan persamaan:

$$S_{j+1} - S_j = \frac{I_j + I_{j+1}}{2} \Delta t - \frac{Q_j + Q_{j+1}}{2} \Delta t \quad (2)$$

Dimana: I_j , (I_{j+1}), Q_j dan S_j diketahui tetapi (Q_{j+1}) dan (S_{j+1}), dengan mengalikan parameter tersebut dengan $2/\Delta t$, maka persamaan diatas menjadi :

$$\frac{2S_{j+1}}{\Delta t} - \frac{2S_j}{\Delta t} = [I_j + I_{j+1}] - [Q_j + Q_{j+1}] \quad (3)$$

Maka persamaan dapat disusun kembali menjadi :

$$S_{j+1} - S_j = \frac{I_j + I_{j+1}}{2} \Delta t - \frac{Q_j + Q_{j+1}}{2} \Delta t \quad (4)$$

Tinjauan Hidraulika

Persamaan hidraulik yang dipergunakan untuk perencanaan saluran adalah berdasarkan rumus Manning-Strickler, sebagai berikut (Mawardi, 2007):

$$Q = A \cdot K_s \cdot R^{\frac{2}{3}} \cdot I^{\frac{1}{2}} \quad (5)$$

dengan:

Q=debit aliran (m^3/dt)

K_s =koefisien Strickler (Tabel 1)

I=kemiringan dasar saluran

A=luas tampang basah (m^2)

Saluran segi empat $A = B \cdot H$

Saluran trapesium $A = B \cdot H + m \cdot H^2$

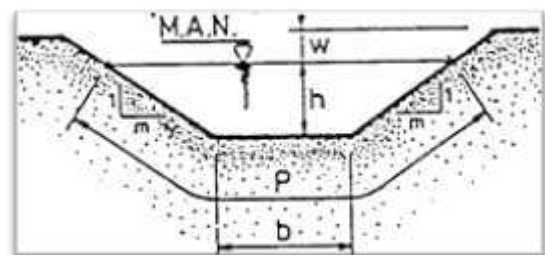
R = radius hidraulik (m) = $\frac{A}{P}$

P = keliling basah tampang saluran (m).

Saluran segi empat $P = B + 2 \cdot H$

Saluran trapezium $P = B + 2 \cdot H \cdot \sqrt{1 + m^2}$

Kemiringan dinding saluran, untuk saluran tegak



Gambar 1. Parameter potongan melintang

Tabel 1. Nilai koefisien (angka kekasaran) Strickler

No	Jenis saluran	Nilai K_s
1.	Saluran tanpa pasangan	
	$Q < 1 \text{ m}^3/dt$	35
	$1.0 < Q < 5 \text{ m}^3/dt$	40
	$5.0 < Q < 10 \text{ m}^3/dt$	42,5
	$Q > 10 \text{ m}^3/dt$	45
2.	Saluran dengan pasangan	
	- Pasangan batu kali satu sisi	42
	- Pasangan batu kali dua sisi (dasar tanah)	45
	- Pasangan batu kali seluruh tampang	50
	Plat beton satu sisi	45
	Plat beton dua sisi (dasar tanah)	50
	Plat beton pada seluruh tampang	70
	Pasangan tegak yang diplester	75

DATA TERSEDIA

Bangunan pelimpah (Spillway) Situ Lebak Wangi berupa saluran fungsi ganda,

yaitu irigasi dan sekaligus drainase yang airnya dipakai untuk irigasi dan sisanya disalurkan ke sungai Jeletreng yang merupakan anak sungai dari sungai Cisadane. Saluran tersebut mempunyai lebar 3,0 s/d 5,5 m dengan rata-rata kedalaman adalah 1,30m s/d 1,50m. Bagian hulu mempunyai lebar 5,5 m, sementara kearah hilir mulai menyempit hingga 3,0 m. Kemiringan dasar saluran sangat landai dengan slope rata-rata adalah 0,00073. Talud kanan dan talud kiri berupa pasangan tegak dari pasangan batu kali disiar. Saluran yang dipergunakan sebagai pelimpah tersebut juga berfungsi sebagai drainase buangan air dari perkampungan disekitarnya maupun jalan dan juga untuk irigasi.

Kemampuan pelimpah (spillway) situ Lebak Wangi dalam melimpahkan debit banjir tidak dapat sepenuhnya diandalkan. Hal ini terkait dengan banyaknya faktor yang dapat mengakibatkan saluran spillway tidak mampu menampung debit atau mengalami bottle neck atau bahkan tersumbat sama sekali. Adapun faktor-faktor tersebut antara lain adalah :

- Ruas saluran dibagian hilir (setelah 500 m dari situ Lebak Wangi) merupakan saluran tertutup, dimana bagian atasnya didirikan bangunan rumah ataupun ruko. Dengan demikian kondisi saluran yang berada dibawah bangunan tersebut tidak dapat diketahui kondisinya, apakah masih baik ataupun tertutup endapan/sampah. Lebar salurannya juga tidak dapat diidentifikasi, apakah masih lebar atau dipersempit oleh penduduk.
- Banyaknya drain inlet ke saluran spillway Lebakwangi juga akan mengurangi kapasitas saluran tersebut.

Pelimpah Situ Lebak Wangi berupa saluran berbentuk empat persegi panjang, dengan talud pasangan batu di sisi kanan dan sisi kirinya. Karena dasar saluran tertimbun sedimentasi, maka nilai K_s diambil 45. Lebar rata-rata saluran adalah 4,0 m, dengan kedalaman 1,0 m. Sedangkan kemiringan memanjang dasar saluran adalah 0,00073. Saluran tersebut berfungsi juga sebagai saluran irigasi dan saluran drainasi buangan dari kampung maupun jalan.



Gambar 2. Pelimpah Situ Lebak Wangi

HASIL PENELUSURAN BANJIR

Hasil penelusuran banjir Situ Lebak Wangi untuk periode ulang 5 tahun dapat

dilihat pada Tabel 2. Sedangkan hasil penelusuran banjir untuk periode ulang 50 tahun dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 2. Hasil penelusuran banjir periode ulang 5 tahun

No.	T (Jam)	I (100th)	$(I_1+I_2)/2$	Vol (m ³)	$Q_{j+1}+Q_j-S_j$	H	S_j	Q_{j+1}
1	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0.0
2	0.99	0.59	0.431	308	471	0.01	4	0.0
3	1.98	5.40	4.7	3,355	9,303	0.13	180	0.3
4	2.97	9.30	9.25	6,603	35,673	0.49	981	1.4
5	3.97	6.70	7.05	5,033	58,285	0.77	1,772	2.5
6	4.96	4.20	4.4	3,141	67,620	0.88	2,110	2.9
7	5.95	2.70	2.8	1,999	68,790	0.89	2,152	3.0
8	6.94	1.90	2	1,428	66,510	0.86	2,069	2.9
9	7.93	1.37	1.385	989	62,095	0.81	1,909	2.7
10	8.92	1.00	1.07	764	57,292	0.76	1,736	2.4
11	9.92	0.20	0.26	186	51,033	0.68	1,513	2.1
12	10.91	0.00	0	0	44,153	0.60	1,271	1.8
13	11.90	0.00	0	0	38,221	0.52	1,067	1.5
14	12.89	0.00	0	0	33,234	0.46	899	1.2
15	13.88	0.00	0	0	29,025	0.40	761	1.1
16	14.87	0.00	0	0	25,458	0.36	647	0.9
17	15.86	0.00	0	0	22,422	0.31	552	0.8
18	16.86	0.00	0	0	19,827	0.28	473	0.7
19	17.85	0.00	0	0	17,600	0.25	407	0.6
20	18.84	0.00	0	0	15,680	0.22	351	0.5
21	19.83	0.00	0	0	14,020	0.20	305	0.4
22	20.82	0.00	0	0	12,577	0.18	265	0.4
23	21.81	0.00	0	0	11,319	0.16	232	0.3
24	22.80	0.00	0	0	10,218	0.15	203	0.3
25	23.80	0.00	0	0	9,250	0.13	179	0.2
26	24.79	0.00	0	0	8,398	0.12	158	0.2
27	25.78	0.00	0	0	7,644	0.11	140	0.2
28	26.77	0.00	0	0	6,976	0.10	125	0.2
29	27.76	0.00	0	0	6,381	0.09	111	0.2
30	28.75	0.00	0	0	5,850	0.08	99	0.1
31	29.75	0.00	0	0	5,375	0.08	89	0.1
32	30.74	0.00	0	0	4,949	0.07	80	0.1
33	31.73	0.00	0	0	4,566	0.07	72	0.1

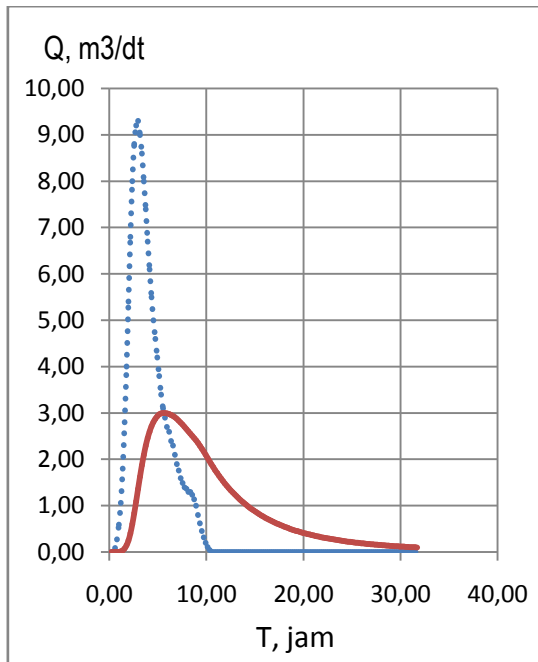
Tabel 3. Hasil penelusuran banjir periode ulang 50 tahun

No.	T (Jam)	I (100th)	$(I_1+I_2)/2$	Vol (m ³)	$Q_{j+1}+Q_j-S_j$	H	S_j	Q_{j+1}
1	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0.0
2	0.99	1.40	1.05	750	1,221	0.02	13	0.0
3	1.98	12.20	11	7,853	23,447	0.33	583	0.8
4	2.97	15.20	15.5	11,065	70,639	0.91	2,220	3.1
5	3.97	10.00	10.55	7,531	102,375	1.26	3,390	4.7
6	4.96	6.20	6.55	4,676	112,769	1.37	3,775	5.2

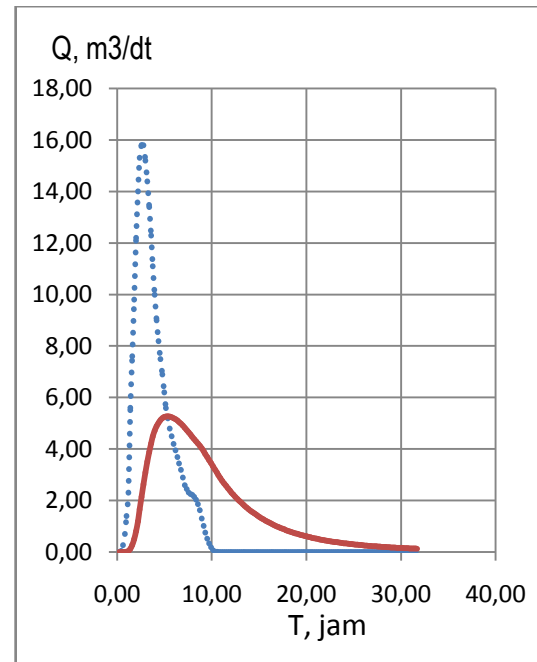
No.	T (Jam)	I (100th)	$(I_1+I_2)/2$	Vol (m ³)	$Q_{j+1}+Q_j-S_j$	H	S_j	Q_{j+1}
7	5.95	4.20	4.35	3,105	111,915	1.36	3,744	5.2
8	6.94	2.90	3.05	2,177	106,301	1.30	3,536	4.9
9	7.93	2.23	2.24	1,599	97,930	1.21	3,226	4.5
10	8.92	1.31	1.47	1,049	89,179	1.12	2,902	4.0
11	9.92	0.19	0.265	189	77,900	0.99	2,486	3.5
12	10.91	0.00	0	2	66,480	0.86	2,068	2.9
13	11.90	0.00	0	0	56,862	0.75	1,721	2.4
14	12.89	0.00	0	0	48,850	0.65	1,436	2.0
15	13.88	0.00	0	0	42,157	0.57	1,202	1.7
16	14.87	0.00	0	0	36,545	0.50	1,010	1.4
17	15.86	0.00	0	0	31,821	0.44	852	1.2
18	16.86	0.00	0	0	27,829	0.39	722	1.0
19	17.85	0.00	0	0	24,442	0.34	615	0.9
20	18.84	0.00	0	0	21,554	0.30	525	0.7
21	19.83	0.00	0	0	19,084	0.27	451	0.6
22	20.82	0.00	0	0	16,960	0.24	388	0.5
23	21.81	0.00	0	0	15,128	0.22	336	0.5
24	22.80	0.00	0	0	13,540	0.19	292	0.4
25	23.80	0.00	0	0	12,159	0.17	254	0.4
26	24.79	0.00	0	0	10,954	0.16	222	0.3
27	25.78	0.00	0	0	9,897	0.14	195	0.3
28	26.77	0.00	0	0	8,968	0.13	172	0.2
29	27.76	0.00	0	0	8,149	0.12	152	0.2
30	28.75	0.00	0	0	7,424	0.11	135	0.2
31	29.75	0.00	0	0	6,780	0.10	120	0.2
32	30.74	0.00	0	0	6,206	0.09	107	0.1
33	31.73	0.00	0	0	5,694	0.08	96	0.1

Adapun bentuk hidrograf hasil penelusuran banjir Situ Lebak Wangi untuk periode ulang 5 tahun dapat dilihat pada

Gambar 3. Sedangkan untuk periode ulang 50 tahun dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 3. Hidrograf banjir periode ulang 5 tahun hasil penelusuran



Gambar 4. Hidrograf banjir periode ulang 50 tahun hasil penelusuran

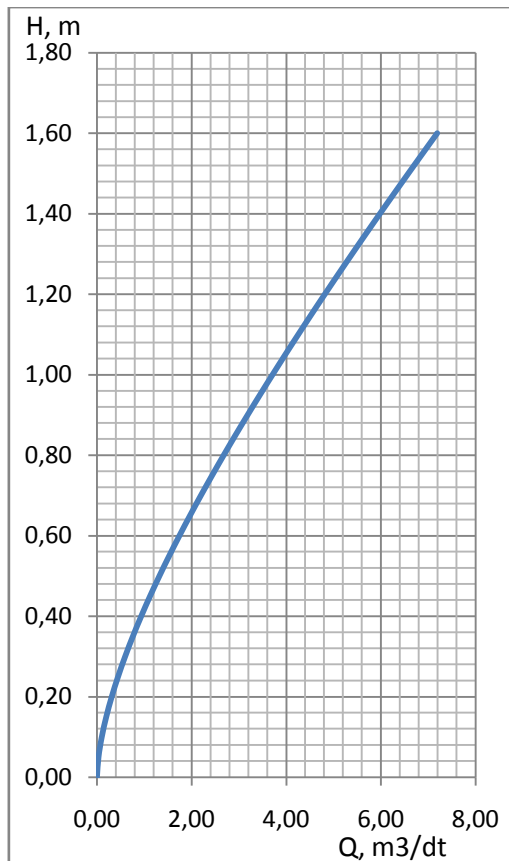
Selain itu berdasarkan persamaan tersebut diatas, dapat dihitung rating curve debit dan tinggi muka air di saluran pelimpah Situ Lebak Wangi seperti tersaji pada Tabel

4 dan Gambar 5. Untuk kedalaman saluran sebesar 1,0 m, berarti kapasitas aliran dari pelimpah Situ Lebak Wangi adalah 3,70 m³/dt.

Tabel 4. Rating curve pelimpah Situ Lebak Wangi

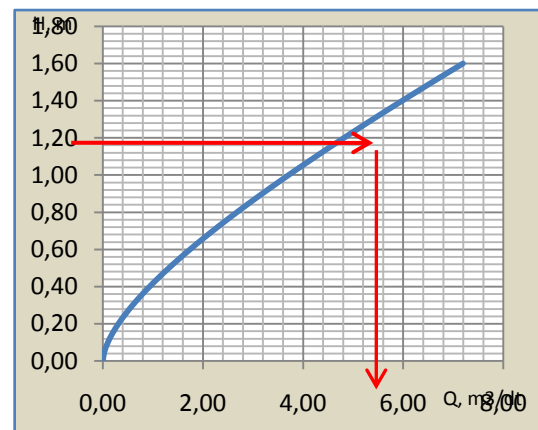
No.	h (m)	A (m ²)	P (m)	R	V (m/dt)	Q (m ³ /dt)
1	0.00	0.00	4.00	0.00	0.00	0.00
2	0.05	0.20	4.10	0.05	0.16	0.03
3	0.10	0.40	4.20	0.10	0.25	0.10
4	0.15	0.60	4.30	0.14	0.33	0.20
5	0.20	0.80	4.40	0.18	0.39	0.31
6	0.25	1.00	4.50	0.22	0.45	0.45
7	0.30	1.20	4.60	0.26	0.50	0.60
8	0.35	1.40	4.70	0.30	0.54	0.76
9	0.40	1.60	4.80	0.33	0.58	0.93
10	0.45	1.80	4.90	0.37	0.62	1.12
11	0.50	2.00	5.00	0.40	0.66	1.32
12	0.55	2.20	5.10	0.43	0.69	1.53
13	0.60	2.40	5.20	0.46	0.73	1.74
14	0.65	2.60	5.30	0.49	0.76	1.97
15	0.70	2.80	5.40	0.52	0.78	2.20
16	0.75	3.00	5.50	0.55	0.81	2.43
17	0.80	3.20	5.60	0.57	0.84	2.68
18	0.85	3.40	5.70	0.60	0.86	2.93
19	0.90	3.60	5.80	0.62	0.88	3.18

No.	h (m)	A (m ²)	P (m)	R	V (m/dt)	Q (m ³ /dt)
20	0.95	3.80	5.90	0.64	0.91	3.45
21	1.00	4.00	6.00	0.67	0.93	3.71
22	1.05	4.20	6.10	0.69	0.95	3.98
23	1.10	4.40	6.20	0.71	0.97	4.26
24	1.15	4.60	6.30	0.73	0.99	4.53
25	1.20	4.80	6.40	0.75	1.00	4.82
26	1.25	5.00	6.50	0.77	1.02	5.10
27	1.30	5.20	6.60	0.79	1.04	5.39
28	1.35	5.40	6.70	0.81	1.05	5.69
29	1.40	5.60	6.80	0.82	1.07	5.98
30	1.45	5.80	6.90	0.84	1.08	6.28
31	1.50	6.00	7.00	0.86	1.10	6.58
32	1.55	6.20	7.10	0.87	1.11	6.89
33	1.60	6.40	7.20	0.89	1.12	7.19

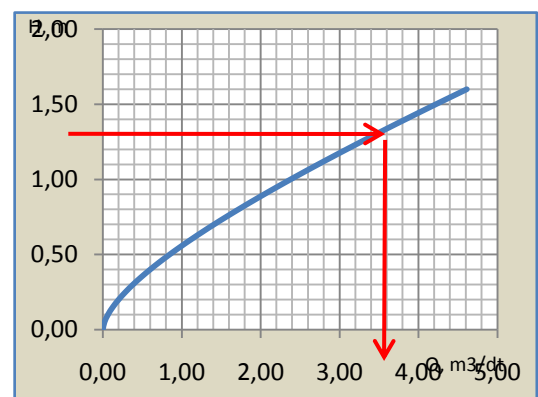


Gambar 5. Grafik hubungan antara tinggi muka air dan debit di pelimpah

Hasil hitungan kapasitas pelimpah pada kondisi $B = 5,5$ m dan $I = 0,00073$ dapat dilihat pada Gambar 6. Sedangkan pada kondisi $B = 5,5$ m dan $I = 0,0003$ dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 6. Kapasitas pelimpah untuk periode ulang 50 tahun dengan $B = 5,5$ m dan $I = 0,00073$



Gambar 7. Kapasitas pelimpah untuk periode ulang 50 tahun dengan $B = 5,5$ m dan $I = 0,0003$

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelusuran banjir dan hitungan kapasitas pelimpah situ Lebakwangi dapat disimpulkan:

1. Debit banjir periode ulang 5 tahun di Situ Lebak Wangi sebesar $9,30 \text{ m}^3/\text{det}$. Setelah melalui situ akan teredam menjadi $3,0 \text{ m}^3/\text{det}$, lebih kecil dari kapasitas saluran dalam keadaan normal sebesar $3,60 \text{ m}^3/\text{det}$. Jika saluran mengalami sedimentasi, maka kemiringan dasar akan menjadi lebih landai, seperti pada ruas saluran pelimpah bagian hilir. Kemiringan dasar pada ruas tersebut kurang dari 0,0003. Pada keadaan ini kapasitas alirannya menjadi $2,38 \text{ m}^3/\text{det}$. Debit 5 tahunan sebesar $3,00 \text{ m}^3/\text{det}$ ini akan meluap karena kapasitas saluran tidak mampu menampung air.
2. Debit banjir periode ulang 50 tahun di Situ Lebak Wangi adalah sebesar $15,8 \text{ m}^3/\text{det}$. Debit sebesar tersebut akan teredam di Situ Lebak Wangi menjadi $5,30 \text{ m}^3/\text{det}$. Adapun kapasitas saluran pelimpah bagian hilir adalah $3,60 \text{ m}^3/\text{det}$. Dengan demikian air akan meluap melalui tubuh bendungan sebesar kurang lebih $1,70 \text{ m}^3/\text{det}$.
3. Kapasitas saluran pelimpah bagian hulu adalah sebesar $5,5 \text{ m}^3/\text{det}$, sementara kehilir

kapasitasnya mengecil menjadi $3,60 \text{ m}^3/\text{det}$, untuk tinggi air sebesar 1,3m.

DAFTAR PUSTAKA

- Harto, S., 1993, **Analisis Hidrologi**, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Loebis, J., 1992, **Banjir Rencana Untuk Bangunan Air**, Penerbit Pekerja Umum, Jakarta.
- Loftin, M. K., 2004, **Standard Handbook For Civil Engineers (Water Resources Engineering)**, McGraw-Hill (www.digitalengineeringlibrary.com).
- Mawardi, E., 2007, **Desain Hidraulik Bangunan Irigasi**, Penerbit Alfabeta, Bandung.
- Mawardi, E. dan Memed, M., 2004, **Desain Hidraulik Bendung Tetap untuk Irigasi Teknis**, Penerbit Alfabeta, Bandung.
- Soemarto, C.D., 1987, **Hidrologi Teknik**, Penerbit Usaha Nasional, Surabaya.
- Sosrodarsono, S. dan Takeda, K., 1981, **Bendungan Type Urugan**, Pradnya Paramita, Jakarta.
- Triatmodjo, B., 2009, **Hidrologi Terapan**, Beta Offset, Yogyakarta.