



# Plagiarism Checker X - Report

Originality Assessment

**3%**



**Overall Similarity**

**Date:** Nov 29, 2022

**Matches:** 84 / 2740 words

**Sources:** 8

**Remarks:** Low similarity detected, check with your supervisor if changes are required.

**Verify Report:**

[View Certificate Online](#)

Construction and Material Journal e-ISSN 2655-9625, <http://jurnal.pnj.ac.id/index.php/cmj>

Volume 1 No.1 Maret 2019 53 EVAL UASI TEKNIS KINERJA BANGUNAN

PENGENDALI LAHAR TUKAD UNDA PASCA ERUPSI GUNUNG AGUNG TAHUN

2017 I Gst. Lanang M Parwita(1), Made Mudhina( 2), I Wyn. Intara(3), I Wyn.

Sudiasa(4) 1,2,3,4 Dosen 7 Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali, Kampus Bukit

Jimbaran, Tuban Badung –Bali P.O Box 1064, email: [gstlanangmadeparwita@pnb.ac.id](mailto:gstlanangmadeparwita@pnb.ac.id)

ABSTRAK Peristiwa erupsi Gunung Agung yang terjadi akhir tahun 2017 telah berdampak terhadap berbagai hal dan salah satunya terhadap beberapa bangunan pengendali lahar yang ada di sepanjang alur sungai. Beberapa bangunan masih tetap dalam kondisi baik namun beberapa bangunan kondisinya menjadi rusak ringan, rusak sedang bahkan rusak berat sehingga fungsinya tidak bisa seperti semula. Sementara di bagian lainnya inventarisir bangunan yang ada serta evaluasi kinerjanya belum terpetakan dengan baik. Target khusus dari penelitian ini adalah terinventarisasinya bangunan untuk selanjutnya menjadi dasar dalam melakukan evaluasi kinerja yang menjadi data yang sangat penting bagi instansi terkait terutama Balai Wilayah Sungai Bali Penida dalam melakukan operasi dan pemeliharaan bangunan pengendali lahar. Metode penelitian ini menerapkan metode analisis kuantitatif berdasarkan pengumpulan data primer dan sekunder baik melalui pengukuran langsung di lapangan maupun dengan studi literatur. Jumlah bangunan pengendali lahar yang terdapat di sepanjang alur Tukad Unda sebanyak 9 buah. Berdasarkan jenis bangunan yang ada maka bangunan tersebut dibagi menjadi 3 buah jenis yaitu Check Dam sebanyak 6 buah dengan 2 buah type lubang dan 4 buah type tertutup, 2 buah jenis konsolidasi Dam dan 1 buah jenis dinding penahan tanah. Berdasarkan analisa hidrologi menunjukkan  $R_2 = 99,56$  mm,  $R_5 = 110,56$  mm,  $R_{10} = 115,21$  mm,  $R_{25} = 127,56$  mm,  $R_{50} = 138,41$  mm dan  $R_{100} = 141,56$  mm. Sementara debit banjir rancangan  $Q_2 = 150,23$  m<sup>3</sup>/dt.  $Q_5 = 165,36$  m<sup>3</sup>/dt.  $Q_{10} = 173,47$  m<sup>3</sup>/dt.  $Q_{25} = 182,03$  m<sup>3</sup>/dt.  $Q_{50} = 187,29$  m<sup>3</sup>/dt dan  $Q_{100} = 192,16$  m<sup>3</sup>/dt. Hasil analisa

kapasitas bangunan menunjukkan bahwa semua bangunan mampu melewati debit banjir kala ulang 25 tahunan. Ini disebabkan beberapa hal yaitu penampang bangunan yang besar, kemiringan sungai yang tinggi serta kondisi DAS yang masih bagus. Hasil evaluasi teknis kinerja bangunan menunjukkan 8 dari 9 buah bangunan yang ada dalam kondisi yang baik memiliki kinerja diatas 80%. Sementara satu bangunan cek dam mengalami rusak berat karena terbawa hanyut oleh erupsi tahun 2017 yaitu check dam 6 yang terletak di Desa Tangkas. Kata kunci: Bangunan Pengendali Lahar, Gunung Agung, Evaluasi Kinerja Bangunan, Kapasitas, Hidrologi

1. PENDAHULUAN Sungai Tukad Unda mengalir dari wilayah hulu di sekitar Gunung Agung Kabupaten Karangasem dan bermuara di bagian selatan di Pantai Gunaksa Kabupaten Klungkung mempunyai luas daerah aliran sungai 230,90 km<sup>2</sup> dan panjang sungai utama 22,56 km (Balai Wilayah Sungai Bali Penida, 2017). Sebagai sungai di daerah vulkanis maka alur sungai ini sering kali dilalui oleh material letusan berupa lahar yang mengalir di sepanjang alur sungai. Berdasarkan admistrasi Pemerintah <sup>1</sup> melalui Balai Wilayah Sungai Bali Penida, Dinas Pekerjaan Umum Propinsi Bali dan Kabupaten Klungkung serta Karangasem Tahun 2016 telah membangun beberapa bangunan pengendali lahar yang ada di sepanjang alur. Jenis bangunan yang ada diantaranya groundsill, check dam dan konsolidasi dam (Balai Wilayah Sungai Bali Penida,2017)

I G st. Lanang dkk, Evaluasi Teknis Kinerja Bangunan Pengendali Lahar... 54 Per

masalah yang ada di lapangan adalah inventarisasi bangunan beserta evaluasi kinerja masing masing bangunan pasca erupsi sampai saat ini belum ada. Padahal inventarisasi dan evaluasi terhadap kinerja bangunan yang ada sangat penting untuk diketahui sebagai dasar dalam penyusunan program operasi dan pemeliharaan pada instansi <sup>1</sup> Balai Wilayah Sungai Bali Penida. Penelitian ini menekankan inventarisasi dan evaluasi penilaian teknis kinerja terhadap bangunan pengendali lahar yang ada. Evaluasi ini menjadi hal yang penting dalam melakukan proses operasi dan pemeliharaan bangunan pengendali lahar secara berkelanjutan. Bangunan yang dioperasikan dan terpeliharan

dengan baik memberikan manfaat yang besar bagi masyarakat yang ada disekitar wilayah sungai terutama sekali ketika terjadi erupsi Gunung Agung. Demikian juga dengan operasi dan pemeliharaan yang terartur akan mengurangi tingkat bahaya sekitar sungai serta menekan biaya operasi dan pemeliharaan yang lebih tinggi oleh pemerintah. Survey pendahuluan menunjukkan bahwa bangunan pengendali lahar yang tersebar sepanjang alur Tukad Unda sekitar Sembilan buah bangunan dengan bentang bangunan bervariasi antara 4060 m. Berdasarkan permasalahan inventarisasi dan evaluasi kinerja bangunan pengendali lahar yang terdapat di sepanjang Tukad Unda pasca erupsi Gunung Agung dapat disampaikan beberapa sebagai berikut :

- Berapakah jumlah bangunan pengendali lahar yang ada di sepanjang alur tukad Unda?
- Jenis bangunan pengendali lahar apa saja yang ada di sepanjang Tukad Unda?
- Bagaimanakah kinerja dari masing-masing bangunan yang ada pasca erupsi Gunung Agung akhir tahun 2017

Sedangkan tujuan dari penelitian ini adalah untuk melakukan inventarisir serta penilaian kondisi dari bangunan pengendali lahar yang ada. Secara lebih terperinci tujuan dari penelitian [4 ini adalah sebagai berikut:](#)

- Menentukan Jumlag Bangunan pengendali lahar di epanjang alur Tukad Unda
- Menentukan jenis bangunan bangunan pengendali lahar di sepanjang alur sungai
- Memberikan penilaian kinerja masing-masing bangunan

## 2. METODE PENELITIAN

Pelaksanaan penelitian secara garis besar dilaksanakan dalam bentuk pengumpulan informasi (pengumpulan data sekunder dan primer), survei lapangan, analisis permasalahan, serta perumusan inventarisasi dan evaluasi kinerja bangunan pengendali lahar. Langkah kerja penelitian dituangkan dalam bentuk fishbone diagram tulang ikan yang menggambarkan pentahapan secara utuh dari awal sampai akhir secara berurutan sampai akhir dengan durasi masa penelitian satu tahun. Survei, Observasi Lapangan dan Pengumpulan Data Lanjutan

- Melakukan survei lapangan untuk mengetahui kondisi sungai saat ini, meliputi antara lain:
  - Pengumpulan data bangunan pengendali laharSebagai sungai vulkanis maka aliran lahar akan sangat berpengaruh terhadap aliran material sungai (Azizah dkk, 2012)

I G st. Lanang dkk, Evaluasi Teknis Kinerja Bangunan Pengendali Lahar... 55 b .

Pengumpulan data pada Kantor Dinas PU Kabupaten Klungkung dan Karangasem, Dinas PU Provinsi Bali dan **1 Balai wilayah sungai Bali Penida** terkait dengan studi yang pernah dilakukan dan rencana studi yang mungkin akan dilakukan c. Melakukan wawancara dengan berbagai elemen terkait dengan penanganan lahar pasca erupsi Gunung Agung. Sungai vulkanis memiliki karakteristik tertentu dibandingkan dengan sungai alami yang tidak terpengaruh dengan aliran lahar. Sehingga sistem aliran airnya mempunyai ciri yang berbeda (Arthington, 2012) d. Pengukuran dan kunjungan lokasi Pengukuran yang dilakukan meliputi lebar sungai, analisis kemiringan, serta bangunan-bangunan pengendali lahar. 2. Inventarisasi Inventarisasi merupakan pengumpulan data terkait dengan lokasi serta kondisi bangunan pengendali lahar yang ada saat ini. 3. Analisis Pekerjaan analisis yang dilakukan meliputi analisis sebagai suatu kesatuan. Adapun analisis yang dilakukan meliputi: 1. Analisis kondisi struktur bangunan 2. Analisis sedimentasi dan volume material lahar 3. Analisis hidrologi untuk menentukan hujan rancangan dan banjir rancangan. Dalam analisis hujan rancangan dipakai **8 metode Log Pearson Type III** (Kementerian PU, 2000, Sharin, 1990, Soemarto, 1985). Sedangkan banjir rancangan dihitung dengan metode Nakayasu (Soemarto, 1985) 4. Analisis hidrolika untuk menentukan besarnya kapasitas sungai dan kapasitas debit pada bangunan serta pengaruh penampang sungai terhadap kemungkinan terjadinya banjir. Dalam analisis hidrolika diperhitungkan besarnya debit yang terjadi dibandingkan dengan kapasitas sungai yang ada. (Chow, 1987, Brontowiyono, 2011) 5. Analisis terhadap kondisi **5 perbaikan dan pengaturan sungai** ditinjau dari aspek lingkungan, sistem aliran dan yang lainnya (Sosrodarsono, 1987, Maryono 2007, 2008, Sukatja, 2017, Arifudin, 2014, Soekarno, 2009) 6. Analisis evaluasi kinerja bangunan Analisis ini mendasarkan pada beberapa parameter seperti kondisi sayap, kondisi pelimpah, kondisi lantai hulu dan hilir serta kondisi bangunan lainnya (kementerian PU, 2016) Metode Penilaian Kinerja Bangunan Evaluasi Kinerja Bangunan Pengendali Lahar Evaluasi terhadap kinerja bangunan pengendali lahar dilakukan terhadap beberapa kondisi seperti berikut (Kemen

PUPR, 2016, Sukatja 2017) : 1. Kondisi Struktur Bangunan Kondisi struktur meliputi struktur sayap, pondasi, tubuh pelimpah, kolam olakan, sub dam, pintu air, jembatan perlintasan dan yang lainnya 2. Kondisi fungsi bangunan meliputi kemampuan bangunan dalam menampung sedimen/lahar 3. Kondisi bangunan saat ini dibandingkan dengan gambar dan umur rencana 4. Rehabilitasi yang pernah dilakukan

I G st. Lanang dkk, Evaluasi Teknis Kinerja Bangunan Pengendali Lahar... 56 3. HASIL DAN PEMBAHASAN □ Kondisi Daerah Aliran Sungai (DAS) Tukad Unda Tukad Unda merupakan salah satu sungai besar di Bali dengan aliran yang tersedia sepanjang tahun. Sungai ini mengalir dari wilayah Kabupaten Karangasem di sebelah hulu dan bermuara di Desa Tangkas, Kecamatan Klungkung di Kabupaten Klungkung. Tukad Unda mempunyai anak sungai Tukad Sabuh, Tukad Pedadakan, Tukad Langon, Tukad Barak Ancut, Tukad Yeh Sah Serta Tukad Telaga Waja. Sungai ini memiliki DAS memanjang sejauh 22,56 km dengan luas DAS 230,90 Km<sup>2</sup> ( 1 Balai Wilayah Sungai Bali Penida,2017). □ Penelusuran Sungai/Walkthrough Dan Inventori Bangunan Pengendali Lahar Walkthrough merupakan kegiatan penelusuran sepanjang sungai untuk memperoleh data-data terkini terkait dengan bangunan pengendali lahar yang ada di sepanjang alur sungai. Dalam kegiatan walkthrough ini diperoleh data-data sebagai berikut: Kondisi exiting sungai dari muara sampai hulu, Inventori bangunan pengendali lahar melintang sungai, Inventori bangunan pengendali lahar di sisi sungai dan data operasi dan pemeliharaan bangunan pengendali lahar di sungai yang ada saat ini. Gambar 1. Plotting hasil inventori Bangunan Pengendali Lahar Gambar 2. Skema Bangunan Pengendali Lahar

I G st. Lanang dkk, Evaluasi Teknis Kinerja Bangunan Pengendali Lahar... 57 □ Hasil Analisis Hidrologi Hujan Rancangan Analisis hujan rancangan dilakukan untuk mengetahui besarnya hujan dengan berbagai kala ulang (Sosrodarsono,1987, Harto, 1987, Somearto, 1985) Stasiun yang dipakai adalah stasiun Besakih, Bebandem, stasiun Klungkung dan stasiun Sidemen selama 19 tahun pengamatan mulai tahun 1998 sampai dengan tahun

2017 (BMKG,2017). Tabel 1. Rekapitulasi Hujan Rancangan DAS Tukad Unda Sumber :  
 hasil analisis Banjir Rancangan Analisis banjir rancangan dihitung dengan metode  
 Nakayasu (Sri Harto,1987) dengan masukan utama data luas DAS, Panjang DAS dan  
 koefesien pengaliran. Tabel 2. Hasil Perhitungan Debit Banjir Rancangan Metode  
 Nakayasu Sumber : hasil perhitungan 0, 00 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00 1,00 54,02  
 59,46 62,38 64,41 65,45 67,34 69,10 2,00 299,15 329,30 345,43 356,71 362,48 372,95  
 382,66 3,00 633,39 697,22 731,39 755,27 767,49 789,65 810,21 4,00 581,07 639,62  
 670,97 692,87 704,09 724,41 743,28 5,00 472,14 519,72 545,19 562,99 572,10 588,62  
 603,95 6,00 331,93 365,38 383,29 395,80 402,21 413,82 424,59 7,00 247,44 272,38  
 285,73 295,05 299,83 308,48 316,52 8,00 190,61 209,82 220,11 227,29 230,97 237,64  
 243,82 9,00 150,23 165,36 173,47 179,13 182,03 187,29 192,16 10,00 118,78 130,75  
 137,15 141,63 143,92 148,08 151,93 11,00 93,91 103,37 108,44 111,98 113,79 117,08  
 120,13 12,00 76,24 83,92 88,04 90,91 92,38 95,05 97,52 13,00 63,08 69,44 72,84 75,22  
 76,44 78,65 80,69 14,00 52,75 58,07 60,91 62,90 63,92 65,76 67,48 15,00 44,23 48,69  
 51,07 52,74 53,59 55,14 56,58 16,00 37,09 40,82 42,82 44,22 44,94 46,23 47,44 17,00  
 31,10 34,23 35,91 37,08 37,68 38,77 39,78 18,00 26,07 28,70 30,11 31,09 31,59 32,50  
 33,35 19,00 21,86 24,06 25,24 26,07 26,49 27,25 27,96 20,00 18,33 20,18 21,17 21,86  
 22,21 22,85 23,45 21,00 15,37 16,92 17,75 18,33 18,62 19,16 19,66 22,00 12,89 14,18  
 14,88 15,37 15,61 16,07 16,48 23,00 10,80 11,89 12,48 12,88 13,09 13,47 13,82 24,00  
 9,06 9,97 10,46 10,80 10,98 11,29 11,59 Q5 Q10 Q20 Q25 Q50 Q100 T Q2

I G st. Lanang dkk, Evaluasi Teknis Kinerja Bangunan Pengendali Lahar... 58 Gam bar  
 3. Hidrograf Nakayasu Tabel 3. Hasil Analisa Kapasitas Sungai Gam bar 4. Evaluasi  
 Teknis Bangunan Pengendali Lahar: Check Dam 1 No. Q rencana Lokasi B H A P R n S V  
 Kap. Sungai Debit Rencana (Q25) Keterangan (m) (m) (m<sup>2</sup>) (m) (m) (m/dt) (m<sup>3</sup>/dt) (m<sup>3</sup>/dt)  
 1 Check Dam 1 Sidemen 32 3 96 38 2,53 0,035 0,009 5,04 484,16 418,36 Tidak meluap 2  
 Check Dam 2 Akah 60 3,5 210 67 3,13 0,035 0,008 5,49 1153,75 592,68 Tidak meluap 3  
 Check Dam 3 Pakseballi 60 3 180 66 2,73 0,035 0,008 5,01 900,92 662,41 Tidak meluap 4

Check Dam 4 Pakseballi 60 3 180 66 2,73 0,035 0,007 4,68 842,74 679,84 Tidak meluap 5  
 Konsolidasi Dam 1 Pakseballi 62 3 186 68 2,74 0,035 0,007 4,69 872,54 697,27 Tidak  
 meluap 6 Konsolidasi Dam 2 Tangkas 62 3 186 68 2,74 0,035 0,006 4,34 807,82 732,14  
 Tidak meluap 7 Check Dam 5 Tangkas 65 3 195 71 2,75 0,035 0,006 4,35 849,22 749,57  
 Tidak meluap 8 Check Dam 6 Tangkas 65 3 195 71 2,75 0,035 0,006 4,35 849,22 767,00  
 Tidak meluap Sumber : Hasil Perhitungan

I G st. Lanang dkk, Evaluasi Teknis Kinerja Bangunan Pengendali Lahar... 59 Gambar  
 5. Evaluasi Teknis Bangunan Pengendali Lahar: Check Dam 2

I G st. Lanang dkk, Evaluasi Teknis Kinerja Bangunan Pengendali Lahar... 60 Gambar  
 6. Evaluasi Teknis Bangunan Pengendali Lahar: Check Dam 3

I G st. Lanang dkk, Evaluasi Teknis Kinerja Bangunan Pengendali Lahar... 61 Gambar  
 7. Evaluasi Teknis Bangunan Pengendali Lahar: Check Dam 4

I G st. Lanang dkk, Evaluasi Teknis Kinerja Bangunan Pengendali Lahar... 62 Gambar  
 8. Evaluasi Teknis Bangunan Pengendali Lahar: Konsolidasi Dam 1

I G st. Lanang dkk, Evaluasi Teknis Kinerja Bangunan Pengendali Lahar... 63 Gambar  
 9. Evaluasi Teknis Bangunan Pengendali Lahar: Konsolidasi Dam 2

I G st. Lanang dkk, Evaluasi Teknis Kinerja Bangunan Pengendali Lahar... 64 Gambar  
 10. Evaluasi Teknis Bangunan Pengendali Lahar: Check Dam 5

I G st. Lanang dkk, Evaluasi Teknis Kinerja Bangunan Pengendali Lahar... 65 Gambar  
 11. Evaluasi Teknis Bangunan Pengendali Lahar: Check Dam 6

66 Gambar 12. Evaluasi Teknis Bangunan Pengendali Lahar: Dinding Penahan Tanah Hasil dari evaluasi teknis bangunan pengendali lahar menunjukkan secara umum bangunan masih berfungsi namun salah satu bangunan yaitu Check Dam 6 hanyut terbawa aliran saat erupsi Gunung Agung. Penilaian secara lebih rinci dari bangunan pengendali lahar yang ada adalah sebagai berikut: 1. Jumlah bangunan pengendali lahar berjumlah 9 terdiri dari 6 buah check dam dengan 2 buah type lubang dan 4 buah type tertutup, 2 buah konsolidasi Dam dan satu buah dinding penahan tanah 2. Kondisi 8 buah bangunan diatas 85 % atau dalam keadaan baik/rusak ringan sehingga hanya memerlukan usaha perbaikan yang sifatnya preventif. 3. Satu buah Check dam dalam keadaan rusak berat karena hancur sampai pondasi yaitu Check dam 6. 4. KESIMPULAN DAN SARAN Kesimpulan: Berdasarkan analisis dan pembahasan dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut : 1. Jumlah bangunan yang terdapat disepanjang alur Tukad Unda sebanyak 9 buah. I G st. Lanang dkk, Evaluasi Teknis Kinerja Bangunan Pengendali Lahar...

67 2. Berdasarkan jenis bangunan yang ada maka bangunan tersebut dibagi menjadi 3 buah jenis yaitu Check Dam sebanyak 6 buah dengan 2 buah type lubang dan 4 Berdasarkan analisa hidrologi menunjukkan  $R_2 = \text{mm}$ ,  $R_5 = \text{mm}$ ,  $R_{10} = \text{mm}$ ,  $R_{25} = \text{mm}$ ,  $R_{50} = \text{mm}$  dan  $R_{100} = \text{mm}$ . Sementara debit banjir rancangan  $Q_2 = \text{m}^3/\text{dt}$  .  $Q_5 = \text{m}^3/\text{dt}$  .  $Q_{10} = \text{m}^3/\text{dt}$  .  $Q_{25} = \text{m}^3/\text{dt}$  .  $Q_{50} = \text{m}^3/\text{dt}$  dan  $Q_{100} = \text{m}^3/\text{dt}$  . Hasil analisa kapasitas bangunan menunjukkan bahwa semua bangunan mampu melewati debit banjir kala ulang 25 tahunan. Ini disebabkan oleh beberapa hal yaitu penampang bangunan yang besar, kemiringan sungai yang tinggi serta kondisi DAS yang masih bagus. 3. Berdasarkan hasil evaluasi teknis kinerja bangunan menunjukkan 8 dari 9 buah bangunan yang ada dalam kondisi yang baik memiliki kinerja diatas 85%. Sementara satu bangunan check dam mengalami rusak berat karena terbawa hanyut oleh erupsi tahun 2017 yaitu check dam 6 yang terletak di Desa Tangkas. Saran: Bangunan pengendali lahar sangat berpengaruh terhadap kestabilan aliran lahar dan sedimen sepanjang alur Tukad Unda maka sangat

disarankan melakukan penilaian secara berkala dan berkelanjutan. 4. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arthington, A. 2012. Environmental **3 Flows, Saving Rivers in The Third** Millenium. USA ; **University Of California Press.** [2] Aisyah, Nur dkk,2012. Tinjauan Dampak Banjir Lahar Kali Putih Kabupaten Magelang Pasca Erupsi 2010. Yogyakarta : Jurnal Teknologi Technoscianta Vol 5 No.1 Agustus 2012. [3] Arifudin, Rizaldi dkk, 2014. Studi Pengendalian Banjir Kali Wraati Kabupaten Pasuruan. Malang: Jurnal Teknik Pengairan Vol. 5 No 1 Mei, Universitas Brawijaya [4] Brontowiyono, 2011. Yogyakarta: Kemampuan **6 Tampungan Sungai Code Terhadap Material Lahar Dingin** Pasca Erupsi Gunung Merapi Tahun 2010. Jurnal Sains Dan Teknologi Lingkungan, Volume 3 No.2 tahun 2011. [5] Kementerian Pekerjaan Umum ,1999. Standar Nasional Perhitungan Banjir. Jakarta: Kementerian PUPR. [6] Kemen PUPR,2016. Peraturan Menteri No. 115 Tahun 2016 Tentang Operasi Dan Pemeliharaan Bangunan Pengendali Lahar. Jakarta: Sekretariat Negara [7] Maryono, A. 2007. Restorasi Sungai. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada Press [8] Maryono,A.2008. Eko-Hidrolik Pengelolaan Sungai Ramah Lingkungan . Yogyakarta: Universitas Gajah Mada Press. [9] Sukatja,2017. Strategi Terpadu Pengelolaan Penambangan Galian C di daerah gunung Merapi. Jakarta: Jurnal Sosial Ekonomi Pekerjaan Umum. Volume 9 no.2 Tahun 2017 [10] Soemarto, CD. 1985. Hidrologi Teknik . Surabaya: Usaha Nasional [11] Sharin, 1990. Statistical Of Hidrology . Mc.Graw Hill [12] Sosrodarsono, Suyono & Takeda, Kensaku 1985. **5 Perbaikan dan Pengaturan Sungai.** Jakarta: Pradnya Paramita [13] Soekarno, Indratmo. 2009. **2 Kajian Hubungan Antara Debit Berubah Dengan Tinggi Muka Air dan Kecepatan Aliran.** Bandung: **Jurnal Teknik Sipil ITB** No. 1 Vol 16 [14] Ven Te Chow, 1987. Open Channel. Mc. Graw Hill I G st. Lanang dkk, Evaluasi Teknis Kinerja Bangunan Pengendali Lahar...

## Sources

1	<a href="https://dispuprkim.baliprov.go.id/bendungan-sidan-dan-bendungan-tamblang/">https://dispuprkim.baliprov.go.id/bendungan-sidan-dan-bendungan-tamblang/</a> INTERNET 1%
2	<a href="https://www.neliti.com/publications/143644/kajian-hubungan-antara-debit-berubah-dengan-tinggi-muka-air-dan-kecepatan-aliran">https://www.neliti.com/publications/143644/kajian-hubungan-antara-debit-berubah-dengan-tinggi-muka-air-dan-kecepatan-aliran</a> INTERNET 1%
3	<a href="https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/rra.2635">https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/rra.2635</a> INTERNET <1%
4	<a href="https://www.viva.co.id/edukasi/1447675-contoh-tujuan-penelitian">https://www.viva.co.id/edukasi/1447675-contoh-tujuan-penelitian</a> INTERNET <1%
5	<a href="https://pustaka.pu.go.id/biblio/perbaikan-dan-pengaturan-sungai/136JB">https://pustaka.pu.go.id/biblio/perbaikan-dan-pengaturan-sungai/136JB</a> INTERNET <1%
6	<a href="https://core.ac.uk/display/87757156">https://core.ac.uk/display/87757156</a> INTERNET <1%
7	<a href="https://www.pnb.ac.id/">https://www.pnb.ac.id/</a> INTERNET <1%
8	<a href="https://idoc.pub/documents/metode-log-pearson-type-iii-fita-19n0mrqezplv">https://idoc.pub/documents/metode-log-pearson-type-iii-fita-19n0mrqezplv</a> INTERNET <1%

EXCLUDE CUSTOM MATCHES ON

EXCLUDE QUOTES ON

EXCLUDE BIBLIOGRAPHY ON