

BEING WATERWISE: SANUR RETENTIONAS A METROPOLITAN WATER CONSERVATION IN ACCORDANCE WITH THE TRI HITA KARANA

by Mawiti Infantri Yekti

Submission date: 16-Aug-2022 03:11PM (UTC+0700)

Submission ID: 1883127077

File name: AN_WATER_CONSERVATION_SELARAS_DENGAN_KONSEP_TRI_HITA_KARANA.docx (1.19M)

Word count: 4314

Character count: 26743



BEING WATERWISE: EMBUNG SANUR SEBAGAI METROPOLITAN WATER CONSERVATION SELARAS DENGAN KONSEP TRI HITA KARANA BEING WATERWISE: SANUR RETENTIONAS A METROPOLITAN WATER CONSERVATION IN ACCORDANCE WITH THE TRI HITA KARANA

Mawiti Infantri Yekti^{a)}, Kadek Hindhu Putra Kedaton^{b)}, I Gede Agus Sudiartama^{b)}, Kadek Desyia Cahyan^{b)}, Fitri Annilda^{c)}

^{a)} Program Magister Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas UdayanaBali, wiwietg1@unud.ac.id

^{b)} Program Sarjana Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Udayana Bali

^{c)} Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Al Azhar Jakarta

4

Article Info:

• Received: .../.../...

• in revised form: .../.../...

• Accepted: .../.../...

• Available Online: .../.../...

ABSTRAK

Bencana banjir dapat berdampak pada segala aktivitas manusia. Kota Denpasar kota dengan potensi banjir yang tinggi akibat kondisi topografi yang landai dan curah hujan yang cukup tinggi (± 1800 mm pertahun). Sehingga perlu dibangun konstruksi yang bisa menampung volume air ketika debit maksimum sungai datang. Embung Sanur salah satu solusi untuk mengatasi banjir di wilayah kota Denpasar dengan kapasitas tampungan sebesar 34.500 m³ dan terbilang efektif. Efektifitas Embung Sanur sebagai pengendali banjir dan konservasi air dapat dikembangkan di kota lain yang memiliki hidrologi dan geografi sejenis. Konsep kearifan lokal Tri Hita Karana (THK) selaras dengan Embung Sanur sebagai Metropolitan Water Conservation. Penelitian ini menggunakan metode analitis dan deskriptif didukung literatur. Salah satu tujuan yang tertuang pada Sustainable Development Goals (SDGs) yaitu Industri, Inovasi dan Infrastruktur telah diterapkan dalam disain Embung Sanur, selain itu pemanfaatan konsep ini sejalan dengan program Geotechnical Water Resources and Environment sebagai inovasi dari infrastruktur konstruksi pada era Society 5.0.

Kata Kunci : Denpasar, Embung, Water Conservation, THK

ABSTRACT

Flood disasters can have an impact on all human activities. Denpasar City is a city with high potential for flooding due to sloping topography and high rainfall (± 1800 mm per year). Thus it is necessary to build a construction that can accommodate the volume of water when the river's maximum discharge comes. The Sanur Embung is one of the solutions to overcome flooding in the Denpasar city area with a storage capacity of 34,500 m³ and is fairly effective. The effectiveness of the Sanur Embung as flood control and water conservation can be developed in other cities with similar hydrology and geography. The concept of local wisdom Tri Hita Karana (THK) is in harmony with Embung Sanur as Metropolitan Water Conservation. This study uses analytical and descriptive methods supported by literature. One of the goals stated in the Sustainable Development Goals (SDGs) namely Industry, Innovation and Infrastructure has been applied in the design of the Sanur Embung, besides that the use of this concept is in line with the Geotechnical Water Resources and Environment program as an innovation of construction infrastructure in the Society 5.0 era.

Key Words : Denpasar, Retention, Water Conservation, THK

4

Copyright © 2018 JPWK

This open access article is distributed under a Creative Commons Attribution (CC-BY-NC-SA) 4.0 International license.

How to cite (APA 6th Style):

last name, first name, & last name 2, first name 2. (year). Title of manuscript. Jurnal Pembangunan Wilayah dan Kota, vol(no), pp-pp. doi:10.14710/jgeoplanning.vol.no.pp-pp

1. PENDAHULUAN

Banjir merupakan bencana alam yang paling sering terjadi Indonesia. Banjir didefinisikan sebagai keadaan dimana air dengan jumlah besar menggenangi suatu daerah dan menimbulkan kerugian fisik, sosial, dan ekonomi (Rahayu, 2009). Kejadian banjir terjadi juga ketikasatu sungai atau saluran drainase dialiri air

dengan debit/volume melebihi atau diatas kapasitas pengalirannya (Rosyidie, 2013). Dengan memperhatikan curah hujan dan aliran air dapat memprediksi kedatangan banjir. Meskipun demikian banjir masih sangat sulit ditangani akibat lingkungan tercemar dan daerah tangkapan air yang rusak, ditambah dengan perubahan iklim tiba-tibasehingga Indonesia pada musim kemaraumengalami kekeringan dan banjir pada musim penghujan.

Semua kegiatan manusia selalu membutuhkan air menjadikan air sebagai kebutuhan pokok hidup manusia (Adinugraha et. al, 2018). Air sangat penting bagi kehidupan manusia dan untuk menjaga ekosistem planet ini, namun ada bukti yang berkembang bahwa aktivitas manusia menempatkan tuntutan yang tidak berkelanjutan pada sumber daya air (Fielding, 2012). Dapat dilihat bahwa perkembangan masyarakat yang cukup pesat memiliki dampak besar pada perkembangan pembangunan fisik suatu daerah sehingga berpengaruh terhadap keberlanjutan sumber daya air. Seperti halnya Denpasar sebagai ibu kota Provinsi Bali, pertumbuhan penduduk yang terus meningkat mendesak pembangunan fisik seperti permukiman terus dilakukan dan hal ini akan berimplikasi kepada semakin berkurangnya tingkat resapan air kedalam tanah yang mengakibatkan limpasan permukaan dengan potensi banjir terus meningkat (Kodoatie, 2010).³

Berdasarkan Laporan Akhir Review Masterplan Drainase Kota Denpasar, Kota Denpasar memiliki ⁵ sistem pelayanan drainase yaitu Tukad Badung termasuk Sistem I, Tukad Ayung termasuk Sistem II, Sistem III Tukad Mati, Sistem IV Niti Mandala Renon dan Pemogan termasuk Sistem V. Pembagian sistem ini ditetapkan berdasarkan pembuangan air (drainase) utama yang sudah baik penataannya dan sesuai arah aliran, namun kondisi daerah di Sanur Kauh sering tergenang air saat musim hujan dikarenakan kontur geografisnya yang lebih rendah.

Dalam rangka meningkatkan kualitas taraf hidup manusia secara berkelanjutan dan penerapan konsep Society 5.0 yang berdampingan dengan pemanfaatan teknologi. Pembangunan Embung sebagai metropolitan water conservation dapat menjadi solusi dalam menghadapi kelebihan dan kekurangan air saat bersamaan, salah satunya di daerah Sanur, Bali, sehingga tujuan tulisan ini membahas bagaimana sistem kerja dan efektivitas Embung Sanur sebagai Metropolitan Water Conservation ditinjau dari aspek konservasi air khususnya drainase dan pengendalian banjir, penataan lingkungan perkotaan dan sosial ekonomi berkelanjutan sebagai bagian inovasi dari infrastruktur konstruksi pada era Society 5.0.

¹⁷

2. DATA DAN METODE

2.1. Jenis dan Metode Pengumpulan Data

Data ²⁸ penelitian dari sumber yang telah ada disebut sebagai data sekunder (Hasan, 2002). Jenis dan sumber data seperti ini yang digunakan disini. Informasi primer dari bahan pustaka, jurnal, penelitian terdahulu, buku, literatur dan sumber pustaka lainnya menggunakan data sekunder sebagai pendukungnya.

Metode pengumpulan melalui studi literatur dengan merangkum teori dan mengkaitkan dengan sumber data sekunder tentang subjek ¹³ penelitian yang memiliki korelasi dengan gagasan embung sebagai pengendali banjir di wilayah perkotaan. ¹³ Artikel laporan penelitian, jurnal, buku dan situs di internet sebagai sumber referensi untuk memperoleh data. ¹³ Output dari studi literatur ini terkoleksinya referensi yang relevan dengan ide penulisan.

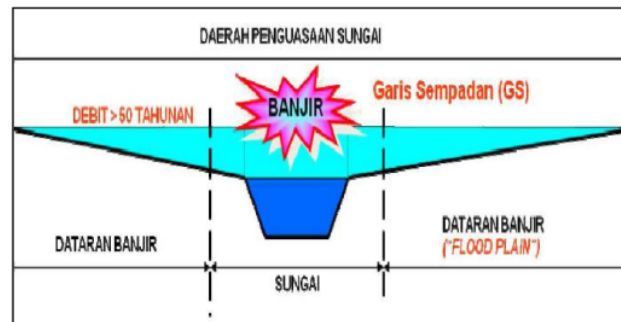
2.2. Metode Pengolahan Data

Suatu metode ¹⁹ mendeskripsikan atau memberi gambaran terhadap objek penelitian melalui sampel yang telah terkumpul dengan ⁷ menganalisis dan membuat hipotesa awal disebut sebagai deskriptif analitis (Sugiono, 2009). Selanjutnya ⁷ penelitian deskriptif analitis mengambil masalah atau memusatkan perhatian kepada masalah yang ada saat perangkuman referensi dan analisis data sekunder dikerjakan. Hasil penelitian berupa perangkuman dan pembahasan referensi dan analisis data sekunder tersebut kemudian disimpulkan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Kondisi Terkini

Banjir diartikan sebagai aliran air sungai yang melimpah dan menggenangi wilayah sekitar akibat debit aliran tinggi atau lebih besar dari kondisi normal, keadaan terlihat seperti pada gambar 1 (Peraturan Dirjen RLPS No.04 tahun 2009). Pada umumnya banjir disebabkan oleh tingginya curah hujan, dikarenakan tidak mampunya sistem pengaliran air dalam menampung akumulasi air hujan tersebut sehingga terjadi luapan. Kemampuan sistem pengaliran dalam menampung air tidak selalu sama, namun dapat berubah karena penyempitan sungai dan sedimentasi yang disebabkan oleh fenomena alam, ulah manusia serta hambatan lainnya (Almuthori et. al, 2019).



Gambar 1 Sketsa Penampang Melintang Daerah Penguasaan Sungai (BAKORNAS PB, 2007)

Dilihat dari segi faktor penyebab banjir, Kota Denpasar mempunyai potensi banjir yang tinggi. Topografi Kota Denpasar termasuk datar sampai landai, curah hujan yang cukup tinggi (± 1800 mm pertahun), serta banyaknya ruang yang terbangun mengakibatkan kondisi penutup tanah yang kedap air (Junivan et. al, 2018). Kondisi ini menjadi alasan Kota Denpasar sering terjadi banjir belakangan ini. Pada saat puncak musim hujan, yaitu bulan Desember, Januari dan Pebruari, Kota Denpasar paling sering mengalami banjir.

Berdasarkan data dari Dinas Pekerjaan Umum Kota Denpasar ada beberapa genangan pada musim hujan, diantaranya seluas 1,50 ha di Jl. Gatsu IV, seluas 6,25 ha di Jl. Sari Gading dan Jl. Ratna, seluas 2,70 ha di Jl Suli dan Jl. Kamboja, seluas 0,75 ha di Jl Gatsu Timur, seluas 3,50 ha di Jl Gumitir, seluas 5,00 ha di Jl. Cargo Ubung, seluas 3,50 ha di Jl. Buluh Indah, seluas 3,50 ha di Jl Gunung Agung, Lingkungan Desa Tegal Kerta dan Tegal Harum seluas 40,00 ha, seluas 4,00 ha di Jl Demak dan Jl. Kertapura, Lingkungan Br. Ablam Timbul seluas 5,20 ha, Jl Waturenggong seluas 3,50 ha, Jl. Tukad Yeh Penet seluas 4,00 ha, seluas 3,50 ha di Jl Bedugul dan Jl. Dewata, seluas 15,00 ha di Lingkungan Pemukiman Bumi Ayu Sanur, seluas 1,50 ha di Jl By Pass Ngurah Rai, seluas 12 ha di Jl. Pulau Seram. Jl Pulau Tarakan, dan Jl. Pulau Buto, Jl Satelit dan Jl. Pulau Serangan seluas 65,00 ha, Lingkungan Kantor BPTP Pedungan seluas 32,00 ha, Lingkungan Gria Anyar Pemogan seluas 0,25 ha, seluas 0,75 ha di Jl Sunia Negara sampai Jl Pemogan, dan Jl. By Pass Ngurah Rai dan Pertokoan Mebel seluas 0,20 ha.

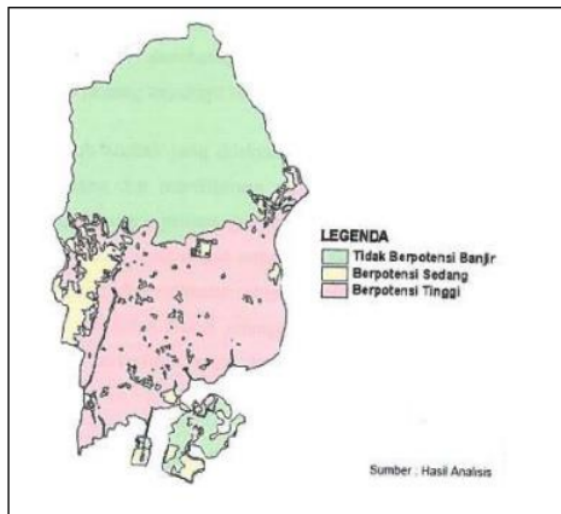
Banjir di Kota Denpasar faktor utamanya adalah tertutupnya sebagian besar permukaan tanah oleh bangunan dan daerah resapan air hujan yang rendah (Ardana, 2021). Ketika air hujan jatuh di permukaan yang kedap air, lebih sedikit air hujan yang melewati proses infiltrasi dan malah mengalir langsung ke dataran rendah dan saluran air. Aliran permukaan yang besar tidak didukung oleh drainase yang memadai dan adanya sampah di saluran pembuangan meningkatkan potensi banjir (Anggraini, 2018).

3.2. Analisa Geografi Embung Sanur

Sebagai kota madya Provinsi Bali, Kota Denpasar harus didukung oleh fasilitas dan infrastruktur yang memadai. Salah satunya sistem jaringan drainase yang baik. Meningkatnya jumlah penduduk berakibat pada pesatnya perkembangan pembangunan fisik seperti permukiman. Pembangunan fisik yang semakin padat menyebabkan berkurangnya tingkat resapan air ke dalam tanah dan mengakibatkan peningkatan limpasan permukaan yang berpotensi menyebabkan banjir. Untuk mengatasi masalah tersebut pemerintah dituntut untuk memberikan solusi kepada masyarakat.

Yekti, Kedaton, Sudiartama, Cahyani, Annilda/ ² Jurnal Pembangunan Wilayah dan Kota, Vol..., No..., year, pp-pp
Doi:.....

³ Sistem drainase yang ada di Kota Denpasar terdiri dari 5 sistem pelayanan yaitu Sistem I Tukad Badung, Sistem II Tukad Ayung, Sistem III Tukad Mati, Sistem IV Niti Mandala Renon dan Sistem V Pemogan (Laporan Akhir Review Masterplan Drainase Kota Denpasar, 2021). Meski persebaran tata air sebenarnya baik, kondisi kawasan Sanur Kauh sering tergenang air saat musim hujan karena kontur geografisnya yang rendah. Sanur Kauh termasuk dalam Sistem IV, Sistem Niti Mandala – Suwung dan sekitarnya. Batas-batas sistem ini meliputi sebelah utara Sungai Klandis, sebelah selatan Pantai Suwung, sebelah timur Sanur, dan sebelah barat Tukad Pekaseh.

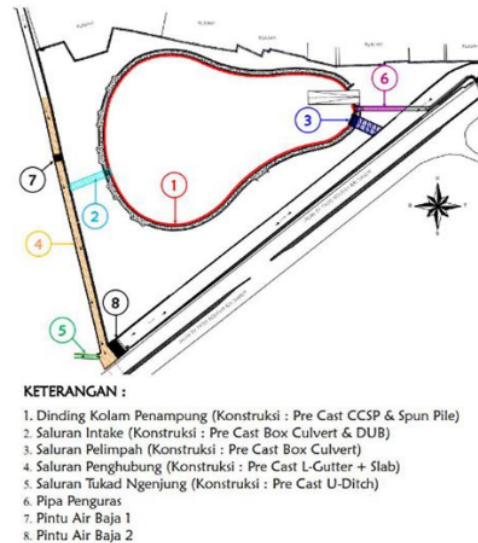


Gambar 2. Peta Potensi Banjir di Kota Denpasar **Gambar 3.** Peta Geografi Sanur Kauh

⁸ Sistem IV ini terdiri dari beberapa sub sistem antara lain:

- ³ Sanglah dan sekitarnya, Kelurahan Pedungan, dan Kelurahan Sesian termasuk ke dalam Sub Sistem Pekaseh.
- ⁸ Kelurahan Sesian, Kelurahan Sida Karya, Desa Pegok dan sekitarnya, Kelurahan Panjer dan sebagian kawasan Renon melalui anak sungainya yaitu Tukad Panjer termasuk daerah layanan Sub Sistem Tukad Rangda (Tukad Buaji).
- ³ Sebagian besar kelurahan Sida Karya, sebagian kelurahan Panjer, dan sebagian kelurahan Renon termasuk ke dalam Sub Sistem Tukad Punggawa.
- ³ Sebagian Kelurahan Sida Karya, Kelurahan Sumerta Kelod, dan sebagian Kelurahann Renon termasuk ke daerah layanan Sub Sistem Tukad Ngenjung.
- ³ Sebagian desa Sida Karya, Desa Sanur kauh, Kelurahan Kesiman, Desa Sanur kaja, dan Desa Kesiman Petilan termasuk ke dalam Sub Sistem Tukad Loloan.

Embung Sanur berada pada lahan dengan luas secara keseluruhan ± 2 ha seperti terlihat pada lay out dan sistem kerja embung di Gambar 4. Air yang ditampung pada embung bersumber dari campuran air buangan kota daerah Sanur Kauh dan Sidakarya yang kemudian ditampung untuk konservasi air. Pada tahun 2021 akan dilaksanakan tahap pertama pembangunan embung sanur dengan pekerjaan berupa pembangunan kolam tampungan, inflow embung, bangunan pelimpah, penguras dan pembangunan saluran intake.



Gambar 4. Lay out dan Sistem Kerja Embung Sanur

3.3. Sistem Kerja Embung

Pengoperasian embung dikaitkan pengeluaran atau penggunaan air dan pengaturan volume tampungan embung, hal lainnya yang termasuk pengoperasian embung berupa kegiatan pemantauan kondisi fisik sarana dan prasarana embung (Floren, 2019). Dalam merencanakan sistem kerja embung terdapat beberapa kegiatan yaitu kegiatan pemantauan, kegiatan analisis hidrologi dan kegiatan analisis hidroloka (buka tutup) pintu air embung.

1. Kegiatan analisis hidrologi, dimaksudkan sebagai kegiatan mengumpulkan data berupa pencatatan debit air masuk, debit air keluar, dan volume air yang tertampung dalam embung. Kegiatan pengumpulan data hidrologi berupa pencatatan tersebut dilakukan secara rutin setiap harinya.
2. Berdasarkan pola operasi yang ditetapkan, kegiatan buka tutup pintu air embung bertujuan mengatur volume air embung baik yang ditampungan maupun yang keluar. Suatu pedoman/acuan dalam mengatur volume air yang dimaksud dalam kegiatan pengoperasian embung disebut sebagai pola operasi embung. Terdapat tiga kondisi pola operasi embung, yaitu:
 - Operasi normal, diartikan sebagai operasi rutin yang sesuai dengan panduan operasi pada saat kondisi normal yang dilakukan untuk memenuhi fungsi dan tujuan dari dibangunnya embung.
 - Operasi banjir, yaitu berupa operasi yang dilakukan ketika kondisi sedang banjir, hal ini bertujuan agar ketinggian muka air embung tetap berada pada elevasi yang direncanakan, sehingga embung aman.
 - Operasi darurat (*emergency operation*), operasi ini dilakukan guna merespon keadaan yang dapat memberikan ancaman keutuhan dan keamanan bendungan seperti : sabotase, perilaku abnormal, longsoran besar, *overtopping*, amblesan besar, keluaran air yang tak terkendali, retakan besar, dan lain-lain.

3.4. Analisis Tampungan dan Efektifitas Embung Sanur

Tujuan dibangunnya Embung Sanur untuk mengendalikan banjir. Hidrograf inflow dijadikan dasar dalam melakukan penelusuran banjir. Penambahan durasi genang²⁴ terhadap debit dikarenakan kurangnya kemampuan pelimpah untuk mereduksi debit banjir (Azmeri et. al, 2015). Oleh karena itu, perlu dilakukan analisis terhadap kapasitas banjir yang mampu ditampung dengan data debit air desain (Q_{desain}) dan Flow

Routing Inlet pada Q1000 tahun. Flow Routing memainkan peran mendasar dalam permodelan geomorfologi (Liang et. al, 2015).

Metode Nakayusa digunakan untuk menghitung debit banjir rancangan sebagai langkah awal dalam analisis hidrologi. Data input pada metode Nakayasu yaitu parameter daerah aliran sungai (DAS) dari peta google earth dengan luas sub sistem Tukad Ngenjung 0,398 km², panjang Tukad Ngenjung 0,78 km, parameter hidrograf (a) 1, koefisien pengaliran (c) 0,6 dan hujan satuan Ro 1 mm⁹. Parameter dalam hitungan dicari yaitu time lag (Tg) 0,45 jam, satuan waktu hujan (Tr) 0,33 jam, tegakan waktu dari permulaan hujan sampai puncak banjir (Tp) 0,71 jam, debit puncak banjir (Qp) 0,168 m³/jam, dari puncak sampai 30% dari debit puncak (To,3) 0,45 jam, waktu yang diperlukan oleh penurunan debit.

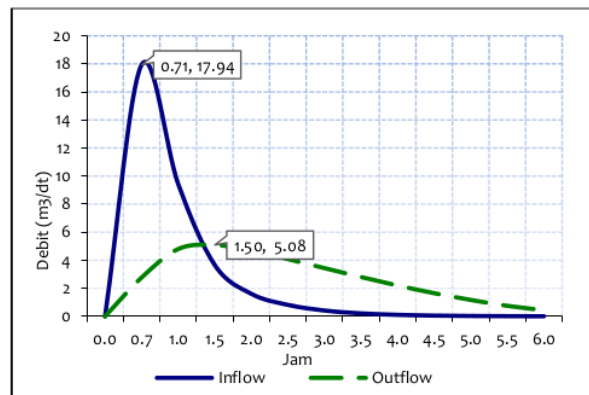
Analisis hidrologi selanjutnya mencari ordinat dan unit hidrograf satuan sintetik Metode Nakayasu berdasarkan parameter DAS akan diperoleh debit banjir rancangan kala ulang Q1000 sebagai debit inflow hitungan flow routing pada Embung Sanur. Tampungannya Embung Sanur sesuai dengan data lay out pada Gambar 4 memiliki luas tampungan sekitar 9.600 m², volume tampungan normal ± 34.500 m³ dengan kedalaman efektif (normal) 3,980 meter. Kedalaman muka air banjir 4,515 m ditambah dengan tinggi jagaan 1,2 meter sehingga total kedalaman embung sanur dari elevasi puncaknya 5.75 meter.

Analisis flow routing sebagai analisis efektifitas pengendalian debit banjir kala ulang Q1000 di sub sistem Tukad Ngenjung yang akan tertampung di Embung Sanur dapat di lihat pada Gambar 5. Selanjutnya flow routing inlet Embung Sanur pada kala ulang 1000 tahun sebagai berikut :

- Q1000 = 17,94 m³/dt
- Q masuk ke embung = 5,08 m³/dt
- Tinggi air dalam box culvert = 0,85 m
- Volume 34354 m³

Data Teknis Saluran Intake:

- Tipe : Beton Pre Cast Box Culvert
- Lebar : 2 x 2 m
- Tinggi : 1 m



Gambar 5. Efektifitas pengendalian debit banjir Embung Sanur

Penjelasan di atas dengan intake (Box Culvert) berukuran 2 x 2 x 1 akan memasukkan debit sebesar 5,08 m³/dt dengan ketinggian air 0,85 m. Sehingga volume air yang tertampung pada embung sebesar 34.354 m³. Sedangkan pada grafik terbaca debit yang ditampung tiap jamnya. Hal ini menunjukkan bahwa Embung Sanur dapat menampung air banjir sebesar 34.354 m³ (data teknis kapasitas embung sebesar 34.500 m³).

Kolam retensi memiliki konsep dasar volume air ditampung ketika debit sungai mencapai maksimum dan ketika debit sungai sudah pada kondisi normal, air akan dialirkan secara perlahan. Secara spesifik besarnya puncak banjir akan dipangkas kolam retensi, sehingga kegagalan tanggul dan luapan yang

diakibatkan oleh potensi *over topping* tereduksi. Selain pengendali banjir sebagai fungsi utamanya, kolam retensi juga memberikan manfaat lain seperti :

- a. Dimanfaatkan menjadi tempat sarana pariwisata air
 - b. Dimanfaatkan untuk konservasi air, karena cadangan air tanah setempat dapat ditingkatkan;
- Terdapat 2 jenis kolam retensi yang bisa diterapkan, yaitu :
- a. Kolam Retensi yang bertempat di samping badan sungai. Dalam pembangunannya diperlukan ketersediaan lahan karena secara parsial terletak di samping arah aliran sungai. Syarat lainnya sistem aliran sungai yang ada tidak terganggu.
 - b. Kolam Retensi yang bertempat di dalam badan sungai. Konsep kolam retensi ini mirip dengan waduk karena dibangun di dalam badan sungai. Karena pembangunan kolam retensi tipe ini memanfaatkan badan sungai, tipe ini dapat diterapkan apabila terdapat kendala berupa lahan pembangunan.

Embung merupakan bangunan artifisial dengan fungsi untuk menyimpan dan menampung air dengan daya tampung kecil tertentu atau lebih kecil dari daya tampung waduk/bendungan (Rustam, 2010). Berfungsi sebagai pengendali banjir, embung yang merupakan bangunan persungai beroperasi dengan cara menampung dan mengalirkan air kembali setelah lewatnya puncak banjir (Kustamar, 2018). Embung dapat diartikan pula sebagai waduk yang memiliki ukuran kecil di lahan pertanian dan dibangun guna menampung kelebihan air saat curah hujan tinggi (Maladeni, 2021). Tampungan air pada embung tersebut selanjutnya digunakan untuk h yang bernilai ekonomi tinggi seperti budidaya komoditas pertanian sebagai sumber irigasi suplementer di musim kemarau atau di saat curah hujan rendah. Sebagai salah satu teknik pemanenan air (*water harvesting*) embung sangat sesuai untuk segala jenis agroekosistem. Embung juga dapat berfungsi sebagai penyimpanan air baku untuk keperluan domestik (Ferdian et. al, 2020).

Embung merupakan suatu wilayah yang terbentuk dari bekas galian akibat dari proses penambangan tanah liat, dijadikan sebagai tempat penampungan air pada waktu musim kemarau sehingga sebagian kebutuhan air yang kurang dapat terpenuhi (Andria et. al, 2018). Dengan dibangunnya embung permasalahan ketika di musim penghujan seperti kelebihan air dan permasalahan di musim kemarau dengan intensitas serta distribusi hujan yang tidak merata seperti keperluan air berupa isigasi pada ekosistem tadah hujan atau lahan kering dapat ditangani.

Secara mengkhusus, Embung Sanur dibangun dengan tujuan:

- a. Sebagai sarana penampungan kelebihan air di daerah Sanur.
- b. Sebagai tempat rekreasi baru dan pengembangan area perdagangan di sekitar Sanur, sehingga akan menambah *income* pendapatan daerah Kota Denpasar.
- c. Sebagai sarana dalam mereduksi banjir yang bermuara di Sungai Loloan dan Sungai Ngenjung.

3.5. Metropolitan Water Conservation selaras konsep Tri Hita Karana

Metropolitan Water Conservation sebuah konsep pengembangan kolam retensi berbasis embung sebagai pengendali banjir dengan perspektif kearifan lokal dan *blue-green construction*. *Blue-green construction* terfokus pada 2 masalah yaitu manajemen sumber daya air, apabila dilihat secara cermat langkah-langkah ekohidrologi bermakna adanya pengintegrasian antara dua variabel yakni ekologi dan hidrologi. Dalam penerapan pembangunan *blue-green construction* terdapat banyak aspek di dalam ekohidrologi yang dapat dijadikan sebagai acuan. Sementara *Green Building* menerapkan konsep bangunan secara fisik selama tahap pengoperasiannya, melalui beberapa kriteria seperti pemakaian material bangunan, pemakaian energi, konservasi air pada bangunan, kondisi sirkulasi udara dan cahaya pada bangunan, pemanfaatan lahan dan manajemen lingkungan disekitar bangunan yang mengutamakan upaya ramah lingkungan. *Blue-green construction* bertujuan untuk mewujudkan konsep konsep *blue and green* dari pembangunan berkelanjutan (*Sustainable Development*). Ada 4 konsep dasar dalam kegiatan konservasi air dalam penerapan *blue-green construction*, antara lain :

1. *Water Recycle*, air yang digunakan untuk operasional bangunan dan penghuninya diolah kembali atau didaur ulang.

- ¹⁰ 2. *Water Recharge*, sebagai sumber air pada musim kemarau dan ¹⁰ tempat penampungan air drainase saat kelebihan air di musim hujan.
3. *Water Reuse*, proses dewatering digunakan pada saat pelaksanaan proyek-proyek besar (biasanya pada saat proses galian). Air dewatering ini dapat dimanfaatkan untuk washing bay (cuci ban mobil sebelum meninggalkan proyek), curing beton, atau penyiraman lansekap untuk penghijauan.
4. Penghijauan di lingkungan bangunan, agar air permukaan terus terjaga kandungannya dapat dilakukan dengan mengelola lahan hijau di sekeliling bangunan. Pada Embung Sanur sudah menerapkan hal ini karena terdapat hutan mangrove pada muara Tukad Ngenjung.

Teori *blue-green construction* sejalan dengan konsep *water conservation*. *Water conservation* terkait dengan pengelolaan permintaan air dan pengelolaan sisi permintaan. Semua pendekatan ini berusaha untuk menggabungkan sarana ekonomi, perilaku, teknologi, dan pendidikan untuk mencapai tujuan umum menurunkan konsumsi untuk mengurangi kebutuhan air yang mungkin mahal secara ekonomi, sosial, dan lingkungan (Sauri, 2013). Sedangkan *Blue Design* saja diartikan sebagai gabungan dari pengelolaan air dan ruang hijau agar keduanya saling melengkapi, memperbaiki kondisi lingkungan setempat, menekan penggunaan beton dengan harga yang mahal untuk infrastruktur, dan mempersiapkan bangunan guna mengantisipasi tantangan perubahan iklim yang mungkin terjadi (Suci et. al, 2019).

Umat manusia saat ini dihadapi kenyataan akan permasalahan kerusakan lingkungan. Awalnya daya upaya yang dilakukan menurut hukum rasionalitas diharapkan dapat mempermudah umat manusia guna memenuhi kebutuhan hidupnya, namun ternyata memberikan dampak sebaliknya terhadap kehidupan (Hutasoit et. al, 2019).

Di Bali memiliki perspektif ⁵ kearifan lokal yang digunakan dalam *Metropolitan Water Conservation* yang terdiri dari parahyangan (keharmonisan hubungan antara manusia dengan Pencipta), Palemahan (keharmonisan hubungan manusia dengan alam sekitar) dan Pawongan (keharmonisan hubungan antara manusia dengan manusia).

Keharmonisan Bali terjadi karena Tri Hita Karana yang berkonsep dasar menjiwai setiap napas kehidupan orang Bali ⁵ Hindu (Purana, 2016). Menurut Purwita, karena kecintaannya terhadap umat manusia (Pawongan), bumi (Palemahan) diciptakan sebagai suatu elemen dari alam semesta anugrah Tuhan yang Maha Esa (Parahyangan).

Konsep Tri Hita Karana dapat melestarikan lingkungan dan keanekaragaman budaya di tengah pengaruh globalisasi dan homogenisasi (Parmajaya, 2018). Maka dari itu umat manusia harus tetap menjaga keharmonisan dari ketiga hubungan pada konsep Tri Hita Karana.

Dengan bantuan kearifan lokal bagian moralitas dan ⁵ etika dapat membantu manusia menjawab pertanyaan moral mengenai bagaimana harus bertindak, apa yang harus dilakukan atau dalam hal ini betubuhungan dengan bidang pengolahan sumber daya alam (Marfai, 2019).



Gambar 6. Logo Tri Hita Karana

Ketersediaan sumber daya air di Provinsi Bali yang cukup melimpah dan terpelihara dengan baik melalui penerapan Tri Hita Karana (Sanjaya, 2020). Melalui Tri Hita Karana masyarakat Bali menjaga kualitas air dan ketersediaan air secara non struktural dan struktural. Pelaksanaan non struktural dilakukan dengan penanaman pohon, sedangkan secara struktural dengan pembangunan bendungan dan embung (Sallata, 2017). Pengertian ini menegaskan bahwa kearifan lokal memberikan dampak yang penting dalam

mengembangkan perilaku suatu individu ataupun kelompok yang berkaitan dengan lingkungan beserta upaya pengelolaan sumber daya alam dan dapat memberikan manfaat kepada masyarakat.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Denpasar sebagai kota yang mempunyai potensi banjir dan Embung Sanur sebagai solusi pengendalian banjir di kota Denpasar, berada pada lahan dengan luas ± 2 ha, luas tampungan 9.600 m², volume tampungan normal ± 34.500 m³ dengan kedalaman efektif (normal) 3,980 meter. Embung Sanur efektif dalam pengendalian banjir karena dapat menampung seluruh limpahan air sungai sebesar 34.354 m³. *Metropolitan Water Conservation* sebuah konsep pengembangan embung dengan perspektif kearifan lokal dan *blue-green construction*. *Blue-green construction* dapat diuraikan sedikitnya ada 4 konsep dasar yaitu *Water Recycle* (pengolahan air kembali), *Water Recharge* (penggunaan air drainage sebagai sumber air kembali), *Water Reuse* (penggunaan air kembali), dan penghijauan di lingkungan bangunan yang seluruhnya telah diterapkan dalam pembangunan Embung Sanur. Sedangkan, perspektif kearifan lokal yang dipakai Konsep Tri Hita Karana meliputi Parahyangan (keharmonisan hubungan antara manusia dengan Pencipta), Palemahan (keharmonisan hubungan antara manusia dengan alam sekitar) dan Pawongan (Keharmonisan hubungan antara manusia dengan manusia). Hal ini membantu keberlanjutan sumber daya air dan bergerak perekonomian perkotaan.

5. REFERENSI

- Adinugraha, F., Soebagijo, B., Witono, N. A., & Wongso, B. J. 2018. Perancangan Desain Alat Pemanenan Air Hujan dengan Media Filter dan Pembangkit Listrik Mikrohidro. *Yagipure: Faktor Exacta*, 11(2), 118-127.
- Almuthori, F. M., & Purnomo, N. H. (2019). Strategi Adaptasi Masyarakat Dalam Menghadapi Bencana Banjir Kali Lamong di Kecamatan Benjeng Kabupaten Gresik Provinsi Jawa Timur. *Swara Bhumi*, 1 (3).
- Anggraini, T. A. (2018). Evaluasi Sistem Drainase Dalam Upaya Penanggulangan Banjir di Kelurahan Lumpue Kecamatan Bacukiki Barat Kota Parepare (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar).
- Andria, A. F., & Rahmaningsih, S. (2018). Kajian Teknis Faktor Abiotik pada Embung Bekas Galian Tanah Liat PT. Semen Indonesia Tbk. untuk Pemanfaatan Budidaya Ikan dengan Teknologi KJA [Technical Study of Abiotic Factors in Clay Embankment Used at PT. Semen Indonesia Tbk for Utilization of Fish Cultivation with KJA Technology]. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 10(2), 95-105.
- Ardana, P. D. H., Soriarta, K., Widnyana, I. G. A., & Diasa, I. W. (2021). Analisis Debit Banjir Rancangan Di Daerah Aliran Sungai Tukad Mati Studi Kasus: Daerah Aliran Sungai Tukad Mati. *Jurnal Teknik Gradien*, 13(2), 58-70.
- Azmeri, A. F., & Erlangga, T. Studi Penelusuran Aliran (Flow Routing) Pada Sungai Krueng Teungku Kec. Seulimum Kab. Aceh Besar.
- Ferdian, D., Saggaf, A., & Sarino. 2020. Efektifitas Pengendalian Banjir dengan Embung: Studi Kasus Taman Firdaus Universitas Sriwijaya. Palembang: *Jurnal Penelitian dan Kajian Bidang Teknik Sipil*, 57-62, 9(1).
- Fielding, K. S., Russell, S., Spinks, A., & Mankad, A. (2012). Determinants of household water conservation: The role of demographic, infrastructure, behavior, and psychosocial variables. *Water Resources Research*, 48(10).
- Floren, F. (2019). Model Pemeliharaan Berbasis Life Cycle Cost Untuk Infrastruktur Embung Di Kabupaten Sleman Diy (Doctoral Dissertation, UAJY).
- Hutasoit, H., & Wau, R. (2017). Menuju Sustainability Dengan Tri Hita Karana (Sebuah Studi Interpretif Pada Masyarakat Bali). *Business Management Journal*, 13(2).
- Junivan, J., Linawati, L., & Giriantari, I. 2018. Analisis Potensi Banjir di Kota Denpasar Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process. Denpasar: *Majalah Ilmiah Teknik Elektro*, 227, 17(2).
- Kustamar, I. 2018. Pengendalian Banjir Berbasis Konservasi Sumber Daya Air (Bagian II) Optimasi Desain Tubuh Embung. Malang: Dream Litera Buana.
- Kodoatie, R. J., & Sjarief, R. 2010. *Tata Ruang Air*. Yogyakarta: Penerbit Andi.

Yekti, Kedaton, Sudiartama, Cahyani, Annilda/ Jurnal Pembangunan Wilayah dan Kota, Vol..., No..., year, pp-pp
Doi:.....

- Liang, M., Geleyse, N., Edmonds, D. A., & Passalacqua, P. (2015). A reduced-complexity model for river delta formation—Part 2: Assessment of the flow routing scheme. *Earth Surface Dynamics*, 3(1), 87-104.
- Maladeni, E. S. 2021. Analisis Efektifitas Daya Tampung Embung Daerah Irigasi Anggoota Kabupaten Konawe. Konawe: Ge-STRAM, Jurnal Perencanaan dan Rekayasa Sipil Analisis.
- Marfai, M. A. (2019). Pengantar etika lingkungan dan Kearifan lokal. UGM PRESS.
- Parmajaya, I. P. G. (2018). Implementasi konsep Tri Hita Karana dalam perspektif kehidupan global: Berpikir global berperilaku lokal. *Purwadita: Jurnal Agama dan Budaya*, 2(2), 27-33.
- Purana, I. M. (2016). Pelaksanaan Tri Hita Karana dalam Kehidupan Umat Hindu. *Widya Accarya*, 5(1).
- Rahayu, H. P. 2009. Banjir dan Upaya Penanggulangannya. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Rustam, R. K. (2010). Tata Ruang Air. Yogyakarta: CV. Andi.
- Rosyidie, A. (2013). Banjir: fakta dan dampaknya, serta pengaruh dari perubahan guna lahan. *Jurnal perencanaan wilayah dan kota*, 24(3), 241-249.
- Sanjaya, P. K. A. (2020). HUTAN LESTARI Aspek Sosial Ekonomi yang Mempengaruhinya.
- Sauri, D. (2013). Water conservation: Theory and evidence in urban areas of the developed world. *Annual Review of Environment and Resources*, 38, 227-248.
- Sallata, M. K. (2017). Pentingnya aplikasi teknik konservasi air dengan metode struktur fisik di wilayah hulu DAS. *Buletin Eboni*, 14(1), 47-62.
- Suci, P. W., & Defiana, I. 2019. Konsep Blue Design dengan Sistem Rainwater Collects pada Apartemen High End. *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 7(2), 121-126.

BEING WATERWISE: SANUR RETENTIONAS A METROPOLITAN WATER CONSERVATION IN ACCORDANCE WITH THE TRI HITA KARANA

ORIGINALITY REPORT

22%
SIMILARITY INDEX

20%
INTERNET SOURCES

7%
PUBLICATIONS

6%
STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1 mbojo.files.wordpress.com 4%
Internet Source

2 Submitted to Universitas Diponegoro 3%
Student Paper

3 fr.scribd.com 3%
Internet Source

4 repository.itk.ac.id 2%
Internet Source

5 docplayer.info 1%
Internet Source

6 www.jalkotku.com 1%
Internet Source

7 123dok.com 1%
Internet Source

8 www.scribd.com 1%
Internet Source

repository.ub.ac.id

9	Internet Source	1 %
10	bebasbanjir2025.wordpress.com Internet Source	1 %
11	jharwinata.blogspot.com Internet Source	1 %
12	journal.universitasbumigora.ac.id Internet Source	1 %
13	Fellyanus Habaora. "KONSEP PERBAIKAN KERUSAKAN LINGKUNGAN BERDASARKAN FALSAFAH SAINS FRITJOF CAPRA", Kebudayaan, 2020 Publication	<1 %
14	id.scribd.com Internet Source	<1 %
15	repository.its.ac.id Internet Source	<1 %
16	Submitted to Universitas Muhammadiyah Surakarta Student Paper	<1 %
17	journals2.usm.ac.id Internet Source	<1 %
18	jurnalmahasiswa.unesa.ac.id Internet Source	<1 %

19	I Gusti Putu Suwiarta Aquariawan. "MANAJEMEN PASAR TRADISIONAL BERBASIS WEB DI KABUPATEN JEMBRANA", Journal of Applied Management and Accounting Science, 2020 Publication	<1 %
20	media.neliti.com Internet Source	<1 %
21	repository.uniba.ac.id Internet Source	<1 %
22	pengairan.ub.ac.id Internet Source	<1 %
23	repository.unhas.ac.id Internet Source	<1 %
24	www.neliti.com Internet Source	<1 %
25	Marsya Arsyana Pratiwi, Nurfadilah Nurfadilah. "PERAN PENGASUHAN ORANG TUA DALAM MENGHADAPI BENCANA BANJIR DI RAWAJATI, JAKARTA SELATAN", Jurnal Anak Usia Dini Holistik Integratif (AUDHI), 2021 Publication	<1 %
26	jayapanguspress.penerbit.org Internet Source	<1 %
27	www.boardofstudies.nsw.edu.au Internet Source	<1 %

28

Kristina Dewanti Setyaningrum, Apriani
Dorkas Rambu Atahau, Imanuel Madea Sakti.
"ANALISIS Z-SCORE DALAM MENGUKUR
KINERJA KEUANGAN UNTUK MEMREDIKSI
KEBANGKRUTAN PERUSAHAAN MANUFAKTUR
PADA MASA PANDEMI COVID-19", Jurnal Riset
Akuntansi Politala, 2020

Publication

<1 %

29

e-perpus.unud.ac.id

Internet Source

<1 %

Exclude quotes On

Exclude matches Off

Exclude bibliography On