



8.03%

SIMILARITY OVERALL

SCANNED ON: 16 JUL 2024, 10:16 AM

Similarity report

Your text is highlighted according to the matched content in the results above.

IDENTICAL 0.53% **CHANGED TEXT** 7.5% **QUOTES** 0.58%

Report #22042365

1 BAB I Pendahuluan 1.1Latar Belakang Saat ini Indonesia memiliki sekitar 5.590 sungai utama dan 65.017 anak Sungai menurut data dari Kementerian lingkungan hidup dan kehutanan. Dengan banyaknya sungai yang ada di Indonesia seharusnya Indonesia bisa memanfaatkan sungai dengan baik seperti: irigasi untuk pertanian, untuk dikonsumsi dan bisa menjadi salah satu sumber penghasil listrik di Indonesia. Namun saat ini Indonesia belum dapat memanfaatkan sungai secara maksimal bahkan saat ini sungai menjadi salah satu penyebab bencana yaitu banjir. **25** Bencana banjir merupakan kejadian alam yang dapat terjadi setiap saat dan sering mengakibatkan hilangnya nyawa serta harta benda. Dampak dari banjir bisa mencakup rusaknya struktur bangunan, kehilangan barang berharga, bahkan mengakibatkan kesulitan dalam beraktivitas seperti bekerja dan bersekolah (Findayani, 2015). Menurut (Rosyidie, 2013) banjir bisa terjadi ketika jumlah air yang mengalir melalui sungai atau saluran drainase melebihi kapasitas aliran yang dapat ditampung oleh sungai atau saluran tersebut. Kapasitas penampang sungai menjadi salah satu indikator terjadinya banjir. Banyaknya sungai yang ada di Indonesia menjadi menyebabkan masyarakat harus hidup berdampingan dengan sungai, berdampingan hidup dengan sungai tidak hanya membawa keuntungan tetapi membawa kerugian kepada masyarakat bantaran sungai. Salah satu Sungai terbesar yang ada di Indonesia adalah sungai angke yang memiliki hulu daerah Bogor, Jawa Barat kemudian melewati daerah Tangerang Selatan

dan Tangerang Kota dan bermuara di Jakarta Utara. Cluster Nusa Indah Loka terletak di Graha Raya, Tangerang Selatan, Banten dan menjadi salah satu daerah yang terkena luapan banjir sungai angke. Daerah ini memiliki letak geografi yang diimpit oleh sungai angke sehingga menjadi daerah yang rawan banjir. **17** Gambar 1.1 Daerah dan Luas Cluster Nusa Indah Loka (Google earth) 1.2 Rumusan Masalah Berdasarkan hasil dari penjelasan latar belakang diatas, maka rumusan masalah yang sebagai berikut: 1. Bagaimana limpasan banjir pada cluster nusa indah loka dengan periode ulang 25, 50, dan 100 tahun? 2. Berapakah besar debit banjir yang mampu ditampung oleh sungai angke pada cluster nusa indah 2 loka pada periode ulang 25, 50, dan 100 tahun? **1** 3. Bagaimana penanggulangan yang harus dilakukan untuk kejadian limpasan banjir dengan periode ulang 25, 50 dan 100 tahun dengan menambahkan data angkutan sedimentasi? 1.3 Tujuan Penelitian Tujuan Penelitian berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah adalah: 1. Mengetahui luas dan kedalaman banjir yang terjadi di Cluster Nusa Indah Loka dengan periode ulang 25, 50 dan 100 tahun. 2. Mengetahui berapa besar debit banjir yang dapat ditampung oleh penampang sungai angke pada Cluster Nusa Indah Loka pada periode ulang 25, 50 dan 100 tahun. 3. Merencanakan penanggulangan yang efektif dengan memperhitungkan kapasitas sungai dan penambahan data angkutan sedimentasi . **1 7 26** 1.4 Manfaat Penelitian Beberapa manfaat yang didapatkan dari hasil penelitian ini antara lain: 1. Hasil yang didapatkan dari penelitian dapat dijadikan sebagai dasar dalam evaluasi kapasitas penampang sungai. 2. Mendapatkan hasil saran penanggulangan sungai angke di Cluster Nusa Indah Loka berdasarkan hasil dari simulasi aplikasi HEC-RAS. 1.5 Batasan Masalah Batasan masalah dalam penilitan ini sebagai berikut: 1. Objek penelitian menggunakan studi kasus sungai angke yang melewati Cluster Nusa Indah Loka. **1** 2. Analisis hidrologi untuk periode ulang hujan dan banjir menggunakan periode ulang hujan 10, 25, dan 50 tahun. 3. Analisis simulasi hidrolika limpasan banjir sungai angke dengan Coupled 1D-2D Model menggunakan aplikasi HEC-RAS. 4. Rencana mitigasi banjir berupa penambahan tanggul dan pengerukan dengan menambahkan data angkutan sedimentasi.

6 1.6 Sistematika Penulisan Sistem penulisan yang akan digunakan pada skripsi memiliki kerangka sebagai berikut: BAB I Pendahuluan, Pada BAB I ini menjelaskan tentang latar belakang dari penulisan skripsi, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika yang digunakan dalam penulisan. BAB II Tinjauan Pustaka, Pada BAB II menjelaskan tentang teori-teori yang akan digunakan pada penelitian ini. Teori-teori ini diambil dari penelitian terdahulu yang terkait dengan penelitian ini, jurnal-jurnal, dan juga buku-buku terkait. 3 BAB III Metode Penelitian, Pada BAB III ini menjelaskan mengenai pelaksanaan dari penelitian ini seperti tata cara pengumpulan data, pengolahan data, serta analisis yang dilakukan pada penelitian ini. BAB IV Hasil dan Pembahasan, BAB IV ini menjabarkan mengenai hasil dari penelitian yang sudah dilakukan dan menganalisis dari hasil penelitian ini. BAB V Penutup, Pada BAB V ini menjabarkan kesimpulan dan saran yang didapat dari analisis yang sudah dilakukan pada BAB IV. 11 15 31 4 BAB II Tinjauan Pustaka 2.1 Sungai 1 “ Sungai adalah alur atau wadah air alami dan/atau buatan berupa jaringan pengaliran air beserta air di dalamnya, mulai dari hulu sampai muara, dengan dibatasi kanan dan kiri oleh garis sempadan . Hampir setiap daerah didunia ini terdapat sungai sebagai drainase alami yang dapat dimanfaatkan untuk kehidupan sehari-hari. 2.1.1 Daerah Aliran Sungai (DAS) Daerah aliran sungai (DAS) merupakan DAS adalah sistem ekologi alami yang terbatas oleh pegunungan. Hujan yang turun di wilayah ini akan mengalir melalui sungai-sungai yang pada akhirnya menuju laut atau danau (Halim, 2014). Daerah aliran sungai dibagi dalam 3 bagian yaitu zona hulu, zona tengah, dan zona hilir, 3 zona ini memiliki karakteristik atau ciri-ciri yang berbeda sehingga dalam pengelolaan daerah aliran sungai (DAS) memiliki perbedaan juga. Pengelolaan daerah aliran sungai (DAS). 2.1.2 Topografi Topografi merupakan ilmu planet yang mencakup analisis mengenai morfologi permukaan serta karakteristik fisik dari benda-benda astronomi seperti planet, bulan, dan asteroid (Respatti, Goejantoro, & Sri, 2014). Dalam topografi diperlihatkan relief permukaan,

identifikasi jenis lahan, dan model tiga dimensi yang akan mempengaruhi sistem pengaliran (drainage pattern) pada suatu daerah, wilayah penampungan air hujan, dan kondisi hidrologi. Peta topografi dapat digunakan dalam mengidentifikasi daerah aliran air (DAS), terdapat beberapa model permukaan bumi yaitu Digital Terrain Model (DTM), Digital Surface Model (DSM), dan terakhir yang paling sering digunakan yaitu Digital Elevation Model (DEM). Digital Elevation Model (DEM) adalah gambaran statistic permukaan tanah yang terdiri titik-titik dengan koordinat X,Y,dan Z dalam suatu sistem koordinat tertentu (Sauda, Nugraha, & Hani'ah, 2019). Digital Elevation Model (DEM) menyajikan data visualisasi topografi dan juga ketinggian muka tanah, Digital Terrain Model (DTM) dan Digital Surface Model (DSM) juga menyajikan data ketinggian permukaan bumi tetapi terdapat sejumlah perbedaan. Digital Terrain Model (DTM) menyajikan data ketinggian permukaan bumi berupa permukaan tanah (terrain) tanpa objek apapun di atasnya. Digital Surface Model (DSM) menyajikan data ketinggian permukaan bumi dan juga objek yang berada di atasnya seperti vegetasi dan bangunan. **2** Data DEMNAS merupakan data yang dibuat oleh Badan Informasi Geospasial (BIG) menggantikan Badan Koordinasi Survei dan Pemetaan Nasional (BAKOSURTANAL) sesuai dengan Undang-Undang No. 4 Tahun 2011 Tentang Informasi Geospasial (IG). DEMNAS menjadi salah satu data yang digunakan dalam melakukan penelitian ini.

2.2 Banjir

Banjir merupakan suatu kondisi dimana aliran air tidak dapat ditampung oleh saluran pembuangan seperti sungai ataupun terhambatnya aliran air dalam saluran tersebut (Astuti & Sudarsono, 2018). Banjir adalah salah satu bencana alam yang terjadi apabila kapasitas penampang sungai tidak mampu menampung kapasitas volume aliran pada sungai sehingga tinggi muka air akan melampaui dari tepi sungai dan terjadi luapan. Menurut (Sarmidi & Rahmat, 2019) Banjir adalah ancaman musiman yang timbul ketika air dari saluran meluap dan menyebabkan genangan di (Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 38 tahun 2011 Tentang Sungai , 2011) 5 sekitarnya. Banjir menjadi bencana alam yang paling sering terjadi dan sangat

merugikan. Banjir memiliki jenis dan karakteristik yang berbeda-beda tetapi semuanya memberikan dampak kepada lingkungan dan masyarakat. Berikut merupakan jenis dari banjir. a) Banjir genangan, merupakan banjir yang paling sering terjadi di daerah perkotaan. Penyebab terjadinya banjir ini dikarenakan sistem drainase tidak mampu menampung air hujan yang berlebihan dan air hujan juga tidak terserap dengan baik sehingga mengakibatkan terjadi genangan di jalan, halaman rumah atau toko, dan daerah yang lebih rendah. b) Banjir rob, merupakan banjir yang disebabkan oleh kenaikan air laut yang tidak biasa tinggi dan masuk ke daratan hal ini dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti perubahan astronomis, cuaca ekstrem, dan badai tropis. Banjir rob dapat menyebabkan kerusakan parah pada infrastruktur daerah pesisir, habitat alam, dan masyarakat di pesisir Pantai. c) Banjir bandang, merupakan banjir yang terjadi dikarenakan curah hujan yang sangat tinggi pada daerah pegunungan ataupun dapat terjadi karena hancunya dinding penahan sungai atau waduk. Banjir ini biasanya membawa material lain seperti batu, pohon, dan lumpur sehingga memberikan dampak yang cukup besar kepada masyarakat seperti kerusakan bangunan, infrastruktur, dan bahkan sampai kehilangan nyawa. Banjir tidak hanya menyebabkan kerusakan fisik pada infrastruktur dan property, tetapi banjir juga berdampak langsung kepada berbagai aspek seperti social, ekonomi, dan juga lingkungan. Berikut merupakan dampak dari banjir. a) Kerusakan infrastruktur, seringkali banjir menyebabkan kerusakan pada infrastruktur seperti pada jalan, jembatan, bangunan, sistem saluran air dan lain-lain. Kerusakan pada infrastruktur akan berdampak pula kepada aktivitas ekonomi masyarakat dan kerusakan ini membutuhkan biaya yang cukup besar untuk perbaikan. b) Dampak sosial, dampak ini berkaitan dengan masyarakat langsung meliputi evakuasi, luka- luka, dan bahkan korban jiwa. Dampak secara tidak langsung seperti penyakit, kekurangan makanan, kekurangan air bersih. c) Dampak lingkungan, dampak yang menyebabkan kerusakan erosi tanah, pencemaran air, dan hilangnya habitat satwa liar. d) Dampak ekonomi, aktivitas ekonomi yang terganggu

akibat banjir terbagi dalam berbagai sektor yaitu sektor pertanian, sektor perdagangan, sektor pariwisata, dan sektor industri. Dampak ini sangat mengganggu terhadap pendapatan dan kesejahteraan masyarakat. Dari dampak-dampak diatas tentu saja banjir sangat mempengaruhi masyarakat sehingga perlu adanya upaya-upaya untuk menanggulangi permasalahan banjir yang terjadi ini agar masyarakat tidak hidup dalam kekhawatiran.

2.2.1 Penanggulangan Banjir

Penanggulangan banjir merupakan serangkaian upaya yang dilakukan untuk mengurangi risiko dan dampak negatif yang ditimbulkan oleh banjir. Menurut (Fitriani, 2021) secara filosofi terdapat tiga metode dalam menanggulangi banjir.

1. Memindahkan masyarakat dari daerah rawan banjir. Cara ini merupakan cara yang cukup membutuhkan biaya besar dan juga masyarakat belum tentu mau untuk pindah.
2. Memindahkan banjir dari masyarakat. Cara ini paling sering digunakan oleh pemerintah dikarenakan masyarakat yang tidak mau pindah dari tempat asal mereka sehingga pemerintah harus mencari cara agar tidak terjadi banjir dengan cara normalisasi sungai, mengeruk sedimentasi, serta membuat tanggul.
3. Hidup berdampingan dengan banjir. Masyarakat bisa hidup berdampingan dengan banjir jika membangun rumah-rumah panggung setinggi diatas muka air banjir.

6 Selain penanggulangan banjir secara filosofi terdapat pula penanggulangan secara normatif yaitu metode struktur dan manajemen hulu sungai.

1. Metode struktur merupakan dengan cara membangun konstruksi sipil seperti waduk di hulu, kolam retensi di hilir, tanggul banjir sepanjang sungai, pengerukan, dan pelebaran aliran sungai. Cara ini tentunya membutuhkan biaya yang sangat besar tapi memiliki manfaat yang luar biasa bagi masyarakat. Tentunya dalam pembangunan diperlukan perencanaan yang matang dan tingkat pengaruh terhadap banjir.
2. Manajemen hulu sungai merupakan cara untuk memanajemen sungai pada bagian hulu yang bisa saja menyebabkan banjir seperti pengendalian erosi, pengendalian pemanfaatan perizinan lahan, konservasi lahan, pengawasan kawasan lindung, dan peran masyarakat dalam kegiatan konservasi. Dalam Pengerukan adalah pekerjaan mengubah bentuk dasar perairan untuk mencapai kedalaman dan lebar yang dikehendaki atau untuk

mengambil material dasar perairan yang dipergunakan untuk keperluan tertentu. 3 2.3

Analisis Hidrologi Menurut (Syarifudin, 2017) dalam buku “Hidrologi Terapan” 7 14

menyatakan bahwa hidrologi merupakan siklus air yang tidak pernah berhenti dari atmosfer ke bumi dan kembali ke atmosfer melalui beberapa tahap yaitu kondensasi, presipitasi, evaporasi, dan transpirasi. Analisis hidrologi diperlukan dalam proses perancangan bangunan air agar dapat mencari debit banjir rencana periode ulang dan desain bangunan air sesuai dengan kebutuhan dalam menanggulangi debit banjir tersebut. 2.3.1 Analisis Curah Hujan Berdasarkan SNI 2415:2016 dalam menganalisis curah hujan terdapat tiga metode yang dapat digunakan yaitu, metode aritmatik, thiessen, dan isohiet. 9 12 15

21 1. Metode Aritmatik Metode ini melakukan pengukuran pada beberapa stasiun dalam waktu yang bersamaan dan dijumlahkan kemudian dibagi dengan jumlah stasiun.

12 Cara ini merupakan metode yang sederhana untuk menghitung rerata curah hujan. $P = \frac{P_1 + P_2 + \dots + P_n}{n}$ Keterangan: P = Tinggi hujan rata-rata (mm); 27 P_1, \dots, P_n = Tinggi hujan pada setiap stasiun (mm); n = Jumlah stasiun hujan Gambar 2

. 1 Metode Aritmatik (Adam, Saidah, & Hanifah, 2019) 2. 9 10 Metode Thiessen Metode

Thiessen merupakan metode yang memperhitungkan bobot dari masing-masing stasiun yang mewakili luasan di sekitar. Hasil yang diberikan oleh metode ini

lebih teliti (PERMENHUB, 2018) 7 dibandingkan dengan metode aritmatika, tetapi pengamatan akan mempengaruhi hasil yang didapatkan. $P = \frac{A_1 P_1 + A_2 P_2 + \dots + A_n P_n}{A_{total}}$ Keterangan: P = Tinggi hujan rata-rata kawasan (mm);

27 P_1, \dots, P_n = Tinggi hujan pada setiap stasiun (mm); A_1, \dots, A_n = Luas

daerah garis polygon (km²) Gambar 2. 2 Metode Thiesse (Adam, Saidah, & Hanifah, 2019) 3. Metode Isohyet Metode isohyet adalah metode untuk

menentukan garis yang menghubungkan titik-titik yang memiliki kedalaman hujan yang sama, metode ini dianggap metode yang paling akurat

dibandingkan dengan metode lainnya (Nurhijriah, Ruhiat, Saefullah, & Rostikawati, 2022). $P = \frac{A_1 \{P_1 + P_2\}^2 + A_2 \{P_2 + P_3\}^2 + \dots + A_n \{P_n + P_{n+1}\}^2}{A_{total}}$ Ket

eterangan: P = Curah hujan rata-rata kawasan (mm); 20 P_2, \dots, P_2 = Curah huj

n pada setiap garis isohyet(mm); A_1, \dots, A_n = Luas yang dibatas

i oleh 2 garis isohyet (km^2) $A_2 = \text{Luas total DAS} (\text{km}^2)$ Gambar 2. 3 Metode Isohyet (Adam, Saidah, & Hanifah, 2019) 2.3 **10** 2 Data Curah Hujan Hilang 8 Dalam mendapatkan data curah hujan terkadang terdapat data yang kurang lengkap dari stasiun hujan. Data yang kurang lengkap perlu diisi untuk menganalisis banjir rencana. Menurut SNI 2415:2016 terdapat metode dalam mengisi data yang kurang lengkap tersebut sebagai berikut. 1) Menentukan rata-rata curah data hujan pada stasiun hujan lainnya yang berdekatan dan mempunyai data lengkap. hal ini dapat dilakukan jika data curah hujan tahunan normal kurang dari 10% dari stasiun hujan terdekat dengan stasiun yang memiliki data curah hujan hilang. 2) Perhitungan nilai ratio hujan tahunan dengan rumus: $P_x = \frac{1}{n} [P_a A_x + P_b A_x + P_c A_x + \dots + P_n A_x]$ Keterangan: A N MetMet ode ini dapat dilakukan apabila curah hujan tahunan terdapat perbedaan lebih besar 10% pada stasiun terdekat dengan stasiun pada data yang hilang. 2.3.3 Analisis Frekuensi Analisis frekuensi bertujuan untuk menemukan korelasi antara suatu kejadian ekstrim (minimum atau minimum) dan seberapa sering kejadian tersebut terjadi dengan menggunakan distribusi probabilitas (Nuryono & Ramdaniah, 2015). Analisis frekuensi merupakan proses mengevaluasi pola dan sitribusi frekuensi kejadian curah hujan dalam suatu periode tertentu. 2.3.3.1 Parameter Statistik Parameter statistik digunakan untuk menggambarkan karakteristik suatu populasi atau distribusi data. **8** Perhitungan dalam parameter statistik meliputi nilai rata-rata, standar deviasi, koefisien kemiringan, koefisien kortuis, dan koefisien variasi. a. Nilai rata-rata (\bar{X}) $\bar{X} = \frac{\sum x_i}{n}$ Distribusi Normal dan Gumbel $x = \sum_{j=1}^n \log(x_i)$ Distribusi Log Normal dan Log Pearson III $x = \sum_{j=1}^n \log(x_i)$ Standar Deviasi $P_x = \text{Curah hujan pada stasiun yang datanya tidak lengkap (mm)}$; $P_a, b, c = \text{Curah hujan dari stasiun a, b, dan c (mm)}$; $A_x = \text{Curah hujan tahunan pada stasiun yang datanya tidak lengkap (mm)}$; $A_a, b, c = \text{Curah hujan tahunan dari stasiun a, b, dan c (mm)}$; $n = \text{Jumlah data}$ 9 $\bar{X} = \frac{\sum x_i}{n}$ Distribusi Normal dan Gumbel $S_d = \sqrt{\sum_{j=1}^n (x_i - \bar{x})^2 / (n-1)}$ Distribusi Log Normal dan Log Pearson III S

$d = \sqrt{\sum_{j=1}^n (\log x_i - \log x)^2} / (n-1)$ c. Koefisien Ke

miringan atau Skewness (C_s) Distribusi Normal dan Gumbel $C_s = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - x)^3 / ((n-1)(n-2))$

$= \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - x)^3 / ((n-1)(n-2))$

) S_d^3 Distribusi Log Normal dan Log Pearson III $C_s = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (\log x_i - \log x)^3 / ((n-1)(n-2))$

$\sum_{i=1}^n (\log x_i - \log x)^3 / ((n-1)(n-2))$

S_d^3 d. Koefisien Kurtosis (C_k) Distribusi Normal dan Gumbel $C_s = \frac{1}{n^2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n (x_i - x)(x_j - x) / ((n-1)(n-2))$

$= \frac{1}{n^2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n (x_i - x)(x_j - x) / ((n-1)(n-2))$

$s = \frac{1}{n^2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n (x_i - x)(x_j - x) / ((n-1)(n-2))$ e. Koefisien Variasi (C_v) $C_v = S_d / x$ Keterangan:

$x =$ Nilai rata-rata curah hujan $x_i =$ Nilai curah hujan ke

$-i$ $n =$ Jumlah data curah hujan $S_d =$ Standar Deviasi $C_v =$ Koefisien variasi curah hujan $C_k =$ Koefisien kortusis $C_v =$ Koefisien Variasi 10.2.3

5 3.2

Distribusi Frekuensi Analisis distribusi curah hujan menurut SNI 2415:2016

terdapat beberapa metode yaitu normal, log normal, log pearson III, dan gumbel. 3 18

A. Distribusi Normal Dalam analisis hidrologi, distribusi normal

digunakan untuk mngevaluasi frekuensi curha hujan, analisis statistik dari

curah hujan tahunan, dan debit rata-rata tahunan. Distribusi normal juga dikenal

sebagai sebaran Gauss karena karakteristik yang simeteris dan mencerminkan

distribusi alamiah fenomena hidrologis. 3 $X_t = x + z \cdot S_x$ Keterangan

$X_t =$ Curah hujan rencana (mm/hari) $X =$ Curah hujan maksimum rata-rata

(mm/hari) $S_x =$ Standar Deviasi (Lampiran) $z =$ Faktor frekuensi (Lampiran) B.

Distribusi Log Normal $\log X_T = \log x + S_d L_{ogx} K_T$ Keterangan

an : $X_T =$ Tinggi curah hujan pada periode ulang T tahun (mm/hari)

) $X =$ Curah hujan rata-rata (mm/hari) $S_d =$ Standar Deviasi

$K_T =$ Standar variable untuk periode ulang tahun (Lampiran) C. Distribus

i Log pearson III $\log X_T = \log x + S_d L_{ogx} K_T$ Keterangan

: $\log X_T =$ Tinggi curah hujan pada periode ulang T tahun (mm/har

i) $X =$ Curah hujan rata-rata (mm/hari) $S_d =$ Standar Deviasi

$K_T =$ Standar variable untuk periode ulang tahun (Lampiran) D. Distribus

i Gumbel $X_T = X + S_d K_T K_T = (Y_T - Y_n) / S_n$ Ket

erangan : $X_T =$ Tinggi curah hujan pada periode ulang T tahun (m

m/hari) 11 $X =$ Curah hujan rata-rata (mm/hari) $S_d =$ Standar Devi

asi K T = Standar variable untuk periode ulang tahun (Lampiran) Y
T = Reduksi variat (lampiran) Y n = Rerata reduksi (lampiran) S n = St
andar deviasi reduksi (lampiran) Dalam pemilihan jenis distribusi yang
digunakan terdapat syarat dalam SNI 2415:2016: Table 2 1Pemilihan Sebaran 2.3 **3 3.3**
Uji Kecocokan Distribusi Diperlukan uji kecocokan distribusi frekuensi sampe
data terhadap fungsi distribusi peluang yang dapat menggambarkan distribusi
frekuensi (Kementerian PUPR, 2018). Terdapat dua metode dalam pengujian
kecocokan distribusi frekuensi menggunakan uji kecocokan Chi-kuadrat
(Chi-square) dan uji kecocokan Smirnov-kolmogorov. 1. Uji Chi-Square
 $G = 1 + 3,322 \log n DK = G - (P + 1) E_i = n G$
 $X^2 = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$ Keterangan: X
 X^2 = Parameter chi-square terhitung G = Koefisien kurtosis E_i =
Jumlah nilai teoritis pada sub kelompok O_i = Jumlah nilai pengamata
n pada sub kelompok Jenis Sebaran Syarat Normal Cs = 0 Ck = 3
Log Normal Cs = Cv² + 3 Cv Ck = 5,383 Cv ~ 0,06 Log Pearson I
II Cs ≠ Ck = 5,383 Cv X 0,3 Gumbel Cs = 1,14 Ck = 5,4 12 DK =
Derajat kebebasan P = Untuk distribusi normal dan binomial = 2 Un
tuk distribusi gumbel dan poison = 1 2. Uji Smirnov-Kolmogorov Uj
i Smirnov-Kolmogorov digunakan untuk menghindari hilangnya informasi data
pada uji Chi-Square akibat pengelompokan data dalam kelas-kelas interval.
a. Pengurutan data dari yang besar ke yang kecil atau sebaliknya dan
tetantuka besar peluangnya pada masing-masing data. $X_1 = p(X_1)$
); $X_2 = p(X_2)$; $X_3 = p(X_3)$ dan seterusnya. **29** Pengurutan masing-masing
data peluang teoritis dari hasil penggambaran data. $X_1 = P'(X_1)$
); $X_2 = P'(X_2)$; $X_1 = P'(X_3)$;
dan seterusnya. c. Kedua nilai peluang diatas dapat ditentuka selisih
tersebaranya antar peluan pengamatan dengan peluan teoritis. D = Maksimum
 $(P(X_i; n) - P'(X_n))$; d. Nilai D Kritis harus
lebih besar dibandingkan dengan D maksimum . Nilai D Kritis dapat
dilihat dalam lampiran. 2.3.4 Intensitas Hujan Rencana Menurut (Kementerian
PUPR, 2018) intensitas hujan adalah kuatitas air hujan yang jatuh dan

dinyatakan dalam bentuk tinggi curah hujan ataupun volume curah hujan pada interval tertentu.

Analisis intensitas curah hujan dapat dilakukan dari data curah hujan masa lampau (Lubis, 2016) . Rumus mononobe sebagai berikut. $I = R / 24 t$

Keterangan: I = Intensitas Hujan (mm/jam) R =

Curah hujan maksimum (mm) t = Waktu konsentrasi (jam) $t = D$

urasi hujan (jam)

2.3.5 Hidrograf Satuan Sintesis (HSS) Debit Banjir Rencana Hidrograf adalah representasi visual dari hubungan antara debit air dan waktu disajikan dalam bentuk grafik (Margini, Nusantara, & Ansori, 2017).

13 Dalam istilah hidrograf ada konsep hidrograf satuan yang merupakan hidrograf limpasan langsung yang dihasilkan oleh curah hujan efektif diseluruh DAS dengan intensitas yang konstan dan dalam interval waktu yang telah ditetapkan.

2.3.5.1 Hidrograf Satuan Sintesis Soil Conservation service (SCS)

Victor Mockus pada tahun 1972 mengembangkan metode hidrograf satuan

sintesis soil conservation service (SCS) di amerika serikat (Sari,

Pranoto, & Suryan, 2020). Rumus Hidrograf satuan sintesis Soil

Conservation Service sebagai berikut. 1. Debit Puncak (Q_p) Q_p

$= C A T_p$ Keterangan: Q_p = Debit Puncak hidrograf satuan (m^3/s)

C = Konstanta = 2,08 A = Luas DAS (Km^2) T_p = Durasi yang dip

erlukan dari awal hujan sampai puncak hidrograf (Jam) 2. Waktu

Kelambatan $t_p = 0,6 T_c$ (Hidrograf Tak Berdimensi) $t_p =$

$2,67 T_p$ (Hidrograf Segitiga) Keterangan: t_p = Waktu antar

a titik berat curah hujan sampai puncak hidrograf (Jam) T_c = Wakt

u konsentrasi = $0,01947 L,77 S - 0,385 T$ = Panjang maksimum sungai

(m) S = Kemiringan DAS 3. Waktu Naik (T_p) $T_p = t_r^2$

+ t_p Keterangan: T_p = Durasi yang diperlukan dari awal hujan sa

mpai puncak hidrograf (Jam) t_r = Durasi curah hujan efektif (Jam) t

p = Waktu antara titik berat curah hujan sampai puncak hidrograf (Jam)

14 Gambar 2. 4 Grafik Hidrograf SCS 2.3.5.2 Hidrograf Satuan Sintesis

Nakayasu Hidrograf satuan sintesis nakayasu dikembangkan dengan dasar

pengamatan dari beberapa sungai dijepang (Jass, Yulia, & Syadida, 2020).

Berikut perhitungan rumus menggunakan metode HSS Nakayasu. 1) Debit puncak

hidrograf satuan sintesis, menggunakan rumus: $Q_p = C \cdot A \cdot R^{0,36}$
 (, 3 $T_P + T_{0,3}$) 2) Waktu keterlambatan (time lag)
 , menggunakan rumus: $T_g = 4 + 0,058 L$, Untuk $L > 15\text{km}$
 3) Waktu puncak dan debit puncak hidrograf, menggunakan rumus: $T_r = (1$
 $- 0,5) T_g$ 4) Waktu permulaan banjir sampai puncak hidrograf,
 menggunakan rumus: $T_p = T_g + 0,8 T_r$ 5) Waktu debit s
 aat debit sama dengan 0,3 kali debit pucak, menggunakan rumus: $T_{0,3}$
 $= \alpha T_g$ Keterangan: Q_p = Debit Pucak banjir (m^3/s) C = Koe
 fisien aliran permukaan A = Luas DAS (km^2) R = Curah Hujan (mm
) T_P = Durasi yang diperlukan dari awal hujan sampai puncak hidrogra
 f (Jam) $T_{0,3}$ = Durasi puncak banjir 0,3 kali debit pucak banji
 r (Jam) α = Koefisien DAS (1,5-3,5) T_g = Waktu Konsentrasi T_r = D
 urasi curah hujan (jam) Dalam perhitungan debit banjir per jam dalam
 hidrograf, penting untuk memperhatikan waktu ketika banjir dan di
 Indonesia pada umumnya hujan maksimum terjadi selama 6 jam. Berikut
 merupakan grafik HSS Nakayasu antara waktu dan debit puncak. (SNI 1724,
 2016) 15 Gambar 2. 5 Grafik Hidrograf Satuan Sintesis Nakayasu A.
 Pada lengkung naik ($0 < T < T_p$) menggunakan Persamaan: $Q = Q_p$
 $x (t/T_p)^{2,4}$ B. Pada lengkung turun jika ($T_P < t <$
 $T_{0,3}$) menggunakan persamaan: $Q = Q_p x_{,3} t - T_p T_{,3}$
 C. Pada lengkung turun jika ($T_{0,3} < t < 1,5T_{0,3}$) menggunakan
 persamaan: $Q = Q_p x_{,3} (t - T_p) + (0,5 x T_{,3}) 1$
 $, 5 x T_{,3}$ D. Pada lengkung turun jika ($t > 1,5T_{0,3}$)
 menggunakan persamaan: $Q = Q_p x_{,3} (t - T_p) + (0,5 x$
 $T_{,3}) 2 x T_{,3}$ 2.3.5.3 Hidrograf Satuan Sintesis Snyder Metode
 Snyder merupakan metode yang dikembangkan oleh F **23** F.Snyder dari amerika
 serikat pada tahun 1938, dengan memanfaatkan parameter DAS untuk
 memperoleh hidrograf satuan sintesis. Berikut perhitungan dengan menggunakan
 metode Snyder: A. Waktu mulai titik berat hujan sampai debit puncak (
 t_p), menggunakan rumus: $t_p = C t (L \cdot L C)^{0,3}$ B. L
 ama curah hujan efektif (t_c), menggunakan rumus: $t_c = t_p$

5, 5 C. Waktu dasar hidrograf, menggunakan rumus: $t_b = 5L$) D
 . Waktu mencapai puncak banjir. Karena $t_p = t_p + 0,25L$)
 E. Debit puncak banjir, menggunakan rumus: $Q_p = 2,78 C_p x$
 $A t_p$ Keterangan: t_p = Durasi yang diperlukan dari awal hujan sampa
 i puncak hidrograf (Jam) $16 C t$ = Nilai koefisien waktu (0,75-3,00)
 L = Panjang aliran sungai (km) $L C$ = Jarak titik berat DAS menuju out
 let (km) t_c = Durasi curah hujan efektif t_b = Waktu dasar hidrog
 raf (jam) t_R = Durasi hujan efektif (jam) Q_p = Debit puncak ban
 jir (m^3/det) C_p = Nilai koefisien debit (0,9 – 1,4) Gambar

2. 6 Hidrograf Satuan Sintesis Snyder Pada grafik hidrograf satuan
 sintesis Snyder memiliki hubungan debit dengan waktu yang menggunakan
 persamaan Alexeyev. Rumus-rumusnya sebagai berikut. $Q = Y \cdot Q_p Y = 10$
 $- a (1 - X)^2 \times X = t t p a = 1,32 a^2 + 0,15$

$a + 0,045 a = Q p t p h A$ Keterangan: h = Curah hujan efektif per
 iode ulang (mm) 2.4 Sedimentasi Sedimentasi adalah proses dimana material
 diendapkan setelah diangkut oleh aliran air, angin, es, gletser dalam
 suatu cekungan (Usman, 2014). Sedangkan menurut (PUPR, 2018) sedimentasi
 merupakan proses partikel-partikel tanah yang tererosi terangkut dalam air
 dan kemudian kembali ke dasar aliran saat keceoatan alirannya berkurang. **2** Perubahan

pada dasar saluran akibat tranpor sediman 17 ada 2 jenis yaitu
 agradasi dan degradasi. Agradasi merupakan meningkatnya dasar saluran akibat
 terjadinya timbunan pada dasar saluran yang dibawa dari bagian hulu,
 sedangkan degradasi merupakan menurunnya dasar saluran akibat tergerusnya
 dasar saluran. Terdapat beberapa persamaan angkutan sedimen yang bisa
 digunakan dalam menganalisis sediman menggunakan HEC-RAS yaitu persamaan
 Engelund Hansen, Laursen, dan Meyer Peter Muller. 2.4 1 Persamaan Meyer Peter
 Muller Persamaan meyer peter muller adalah sebuah persamaan yang digunakan
 dalam hidrologi untuk menghitung kapasitas sedimen dalam aliran alami
 (WardhanA, 2015). Dalam persamaan ini terdapat 2 jenis material yaitu
 suspended load dan bed load. a. Suspended Load Supended load adalah
 material yang melayang didalam sebuah aliran dan berisi butir- butir

pasir halus yang mengambang diatas dasar sungai karena selalu terbawa oleh arus sungai. Berikut persamaan pada suspended load. $Q_s = 0,0864 \times C \times Q_w$ Keterangan: Q_s = Beban layang (ton/hari) C = Konsentrasi sedimen layang (mg/l) Q_w = Debit saluran (m³/det) b. Bed Load Bed load adalah material yang bergerak pada dasar sungai yang berupa partikel dengan ukuran besar yang bergerak dengan bergeser, menggelinding, atau meloncat-loncat tetapi tidak pernah lepas dari dasar sungai. Berikut persamaan pada bed load. $\gamma (k_s k_r) \frac{3}{2} R \times S_s = 0,047 (\gamma_s - \gamma) d + 0,25 \rho \frac{1}{3} q_b \frac{2}{3}$ Keterangan: K_s = Koefisien kekasaran K_r = Koefisien kekasaran berdasarkan butiran γ_s = Berat jenis sedimen (kg/m³) γ = Berat jenis air (kg/m³) R = Jari-jari hidrolis (m) S_s = Kemiringan saluran d = Diameter rata-rata partikel ρ = Massa jenis (kg/m³) q_b = Tingkat bes load dalam saluran ((kg/s)/m), berat per waktu dan lebar (K_s/K_r)

2.4.2 Persamaan Laursen $C_t = 0,01 \gamma \sum P_i (d_i D)^{7,6} (\tau' / \tau_{ci} - 1) f(U \omega)$
 $1) 18 \tau' = \rho v^2 \frac{58}{(d/50 D)^{1,3}}$ Keterangan: C_t = Konsentrasi rata-rata sedimen (ppm) ω = Gaya luas kritis untuk ukuran sedimen d_i dari diagram shields (ft/s) P_i = Persentase material tersedia dalam ukuran fraksi i τ = Gaya geser pada dasar saluran (lb/ft²) ρ = Rapat massa (kg/m³) v = Kecepatan aliran (ft/s) $d/50$ = Diameter partikel (ft) D = Kedalaman (ft)

2.4.3 Persamaan Englund Hansen $q_s = 0,05 \gamma v^2 (d/50 g (\gamma_s \gamma - 1))^{1,2} (\tau_o (\gamma_s - \gamma) d/50)$
 Dengan: $\tau_o = \gamma D S$ $q_s = W \times q_s G w = \gamma W D V$ Keterangan: g = Percepatan gravitasi (ft/s²) S = Kemiringan τ = Gaya geser pada dasar saluran (lb/ft²) v = Kecepatan aliran (ft/s) $d/50$ = Diameter partikel (ft)

2.5 Analisis Hidrolika Analisis hidrolika merupakan studi tentang perilaku aliran fluida dalam sistem saluran terbuka maupun tertutup. Analisis hidrolika pemodelan dan analisis terhadap berbagai fenomena hidrolis seperti aliran sungai, saluran irigasi, saluran pembuangan, dan sistem drainase. Analisis hidrolika berguna dalam

perencanaan, perancangan, dan pemeliharaan infrastruktur air serta dalam pengelolaan lingkungan dan mitigasi banjir. A. Persamaan manning $Q = 1.49 R^{2/3} S^{1/2} A$. Persamaan chezy $Q = AC \sqrt{RS} / 19 C$
 $= 23 + 0,00155 S + 1/n + n \sqrt{R} (23 + 0,00155 S) C$

$= 87.1 + \gamma \sqrt{R}$ Keterangan: Q = Kapasitas debit penampang (m³/det) A = Luas penampang basah (m²) R = Jari-jari hidrolis (m) = A/P S = Kemiringan pada dasar saluran C = Koefisien Chezy n = Koefisien kekasaran Manning untuk saluran γ = Berat jenis lapisan saluran 2.

6 Penelitian Terdahulu a. Kajian Normalisasi Terhadap Kapasitas Sungai Gude Desa Pulolor Berbasis HEC-RAS Pada penelitian yang dilakukan oleh Armanda dan Danayanti (2021) dilakukan bertujuan untuk menentukan kapasitas tampung eksisting pada sungai dan kapasitas tampung yang diperlukan untuk menanggulangi banjir.

28 Metode dalam perhitungan debit banjir dalam penelitian ini menggunakan HSS Nakayasu. 5 Analisis hidrologi dalam analisis curah hujan menggunakan metode polygon thiesse, distribusi frekuensi dalam analisis frekuensi menggunakan metode gumbel dan metode log pearson III. Uji

kesesuaian distribusi frekuensi untuk memeriksa kebenaran hipotesis menggunakan metode Smirnov-kolmogorov. Hasil dari peneltian ini setelah dianalisis hidrolika menggunakan aplikasi HEC-RAS sungai tidak dapat menampung debit banjir sehingga dibuat simulasi 20 BAB III Metodologi Penelitian 3.1 Objek Penelitian Objek penelitian yang ditinjau oleh merupakan sungai angke pada Perumahan Nusa Indah Loka, Graha Raya, Tangerang Selatan, Banten.

1 Pada Analisis hidrologi menggunakan keseluruhan sungai angke mulai dari hulu hingga hilir maka stasiun hujan yang digunakan adalah Stasiun Meteorologi Soekarno hatta, Stasiun Klimatologi Tangerang Selatan, Stasiun Hujan Fakultas Teknik kampus Universitas Indonesia, Stasiun Hujan Cibinong, dan Stasiun Klimatologi Bogor. Gambar 3. 1 Objek Penelitian DAS Sungai

Angke (Dokumen Pribadi,2024) Gambar 3. 2 Lokasi Penelitian Anak Sungai Angke Cluster Nusa Indah Loka (Dokumen Pribadi,2024) 3.2 Variabel Penelitian Variabel pada penelitian ini adalah debit banjir periode ulang yang berdasarkan perhitungan analisis hidrologi, tinggi muka air (TMA)

simulasi banjir, parameter banjir hasil simulasi banjir, peningkatan kapasitas penampang sungai, dan tingkat ancaman banjir dari peningkatan kapasitas penampang.

24 3.3 Pengumpulan Data Pengumpulan data dalam penelitian ini diperoleh dari 2 data yaitu pengumpulan data primer dan 21 pengumpulan data sekunder. 19 Berikut data-data yang diperlukan dan cara mengumpulkannya: a) Data Primer Data primer merupakan data yang dikumpulkan secara langsung dari objek penelitian oleh peneliti.

Data primer yang diperlukan dalam penelitian ini berupa: 4. Survei Lokasi Penelitian Survei lokasi penelitian bertujuan untuk pengumpulan dan pencatatan beberapa informasi secara langsung yang tidak dapat ditemukan didalam internet seperti dimensi penampang aktual sungai dan proses delineasi DAS yang akan berguna dalam menganalisis hidrolika menggunakan aplikasi HEC-RAS. 5. Wawancara warga setempat Wawancara dengan warga setempat berguna untuk mengetahui hal-hal yang terjadi pada daerah objek penelitian yang tidak bisa ditemukan dalam berita ataupun internet.

Wawancara ini melibatkan warga yang tinggal di tepi sungai angke pada perumahan nusa indah loka. 6. Pengambilan sampel sedimentasi Pengambilan sampel diperlukan dalam penelitian ini dikarenakan dalam analisis hidrolika menggunakan data sedimentasi, data sedimentasi didapatkan dengan cara uji gradasi pada sampel sedimentasi yang diambil dilokasi peneltian. b) Data Sekunder Data sekunder dapat diperoleh oleh organisasi ataupun instansi yang memang mengumpulkan data-data untuk penelitian. 16 Berikut data sekunder yang digunakan pada penelitian ini:

1. Peta topografi Peta topografi yang diperlukan berupa Digital Elevation Model (DEM) yang diperoleh dari situs DEM Nasional (DEMNAS). Topografi berguna dalam menentukan DAS pada suatu sungai dan data DEM berguna pada analisis hidrolika pada Aplikasi HEC-RAS. 2. Data Land Satellite Images Data Land Satellite Images berguna untuk mengetahui jenis tutupan lahan. Koefisien aliran permukaan pada suatu DAS dipengaruhi oleh tutupan lahan, tutupan lahan yang diperlukan adalah tutupan lahan pada DAS yang diteliti. 3. Data Klimatologi Data klimatologi yang berupa data curah hujan dari stasiun hujan yang digunakan dalam penelitian ini. Data klimatologi berguna untuk

analisis hidrologi. 4. Studi Pustaka Studi Pustaka membantu peneliti untuk memahami konteks penelitian dan menemukan literatur yang relevan terkait dengan topik penelitian ini. Studi Pustaka bisa didapatkan dari berbagai jurnal-jurnal, artikel, dan buku. 3.4 Pengolahan Data Apabila tahapan pengumpulan data primer dan primer sudah dilakukan, maka selanjutnya adalah pengolahan data. Pengolahan data bertujuan untuk menganalisis dan memperoleh hasil akhir dalam penelitian. Berikut adalah langkah-langkah pengolahan data: 1. Pengolahan Karakteristik Daerah Aliran Sungai (DAS) Penentuan Daerah Aliran Sungai (DAS) dan stasiun hujan berdasarkan data DEM yang diolah menggunakan Aplikasi Quantum Geographic Information System (QGIS) 3.34. 2. Pengolahan Data Hidrologi Pengolahan data hidrologi memiliki output mendapatkan debit banjir rencana dalam periode ulang 22 hujan yang akan diinput dalam pengolahan analisis hidrolika. Berikut tahapan-tahapan dalam pengolahan data hidrologi: a. Menganalisis data curah hujan rencana Dalam menganalisis data curah rencana menggunakan data hujan yang terdapat pada setiap stasiun hujan yang sudah ditentukan sehingga dapat menganalisis curah hujan maksimum tahunan. b. **16** Perhitungan analisis frekuensi Analisis frekuensi dilakukan untuk menentukan jenis distribusi yang sesuai dengan data. Analisis frekuensi mencakup parameter statistik, distribusi frekuensi, dan uji kecocokan distribusi. c. Pengolahan Data intensitas Hujan Intensitas hujan diolah setelah didapatkan curah hujan rencana, pengolahan intensitas hujan dilakukan untuk mengetahui debit banjir rencana. d. Perhitungan Hidrograf Satuan Sintetis (HSS) Perhitungan debit banjir periode ulang menggunakan metode nakayasu. 3. Pengolahan Data Sedimentasi Data sedimentasi yang akan diinput kedalam analisis hidrolika adalah berupa analisis saringan dan berat jenis. Berikut adalah tahap pengolahan data sedimentasi. a. Pengambilan sampel sedimen dan uji laboratorium Pengambilan sampel sedimen dilakukan pada dua titik yang diharapkan dapat mewakili sedimen pada daerah lokasi penelitian. Selanjutnya pengujian laboratorium dengan pengujian analisis saringan dan berat jenis sedimen. Analisa saringan dan berat jenis dilakukan untuk mendapatkan data

yang akan digunakan dalam perhitungan angkutan sedimentasi. Analisis saringan sampel menggunakan saringan standar ASTM (American society for testing and materials) untuk mengetahui D50 pada sampel yang diambil. **30** Pengujian berat jenis dilakukan dengan menggunakan piknometer. **2** Analisis angkutan sedimentasi Perhitungan angkutan sedimentasi dilakukan dengan beberapa metode yaitu Engelund Hansen, Yang, Laursen, dan Meyer Peter Muller. **4.** Pengolahan Data Hidrolika Data hidrologi dan data angkutan sedimentasi yang sudah diolah sebelumnya diinput kedalam data hidrolika untuk mendapatkan hasil simulasi kejadian banjir dan simulasi penanggulangan banjir. Data hidrolika menggunakan aplikasi HEC-RAS versi 6.4.1. **23** 3.5 Diagram Alir Penelitian

24 BAB IV Hasil Penelitian dan Pembahasan 4.1 Penyajian Data 4.1.1 Survei Lapangan dan Wawancara Objek Penelitian dilaksanakan di anak sungai Angke pada Cluster Nusa Indah Loka dengan Panjang anak sungai Sta. 0+860 sampai Sta. 0+15. Survei dilakukan untuk mengamati kondisi sungai Angke dan juga untuk mendapatkan keterangan masyarakat sekitar terkait limpasan banjir yang terjadi di sungai Angke tersebut. Gambar 4. 1 Survey dan Wawancara Pada Lokasi Penelitian (Dokumen Pribadi,2024) 4.1.2 Data Curah Hujan Analisis hidrologi yang meliputi DAS Sungai Angke dari hulu hingga Anak Sungai Angke memerlukan data curah hujan untuk DAS secara keseluruhan. Namun, data curah hujan untuk perhitungan debit banjir hanya tersedia untuk sub-DAS Anak Sungai Angke. Oleh karena itu, diperlukan data hujan yang mencakup seluruh DAS Sungai Angke. **1** Stasiun atau pos hujan yang digunakan untuk mengumpulkan data ini antara lain Stasiun Klimatologi Bogor, Stasiun Hujan Fakultas Teknik Kampus Universitas Indonesia, Stasiun Klimatologi Tangerang Selatan, dan Stasiun Meteorologi Soekarno Hatta. Informasi mengenai lokasi stasiun hujan terdapat dalam Tabel 4.1, sementara ketersediaan data hujan dari tahun 2014 hingga 2023 untuk setiap stasiun tercantum dalam Tabel 4.2. Table 4 1 Data Stasiun Hujan

Nama Stasiun	Kordinat	Elevasi (m)	Kab. / Kota	Lintan	g Bujur	Sta. K
. Bogor	- 650000	1067500	207	Bogor	Sta. H.	FT UI - 636229
1068240	6 69	Depok	Sta. K.	Tangerang Selatan	- 626151	1067508
4 27	Tangerang					

Selatan Sta. M. Soetta - 612000 1066500 11 Tangerang Sumber : Diolah Pribadi (2024) Table 4 2 Ketersediaan Data Curah Hujan Tiap Stasiun No . Nama Stasiun Data Hujan Tahun-an 20 14 20 15 20 16 201 7 201 8 20 19 20 20 20 21 20 22 20 23 1 Sta. K. Bogor ü ü ü ü ü ü ü ü 2 Sta. H. FT UI ü ü ü ü ü ü ü ü ü ü 3 Sta. K. ü ü ü ü ü ü ü ü ü ü 25 Tangerang Selatan 4 Sta. M. Soetta ü ü ü ü ü ü ü ü ü ü Sumber : Diolah Pribadi (2024)

4.1.3 Data Penampang Sungai Data penampang sungai diperlukan untuk analisis hidrolika maka dati itu diperlukan survei lokasi dan mengukur secara langsung penampang sungai. Data hasil survei perlu digabungkan dengan data dari Balai Besar Sungai Ciliwung Cisadane (BBWS CC) untuk mendapatkan dimensi penampang yang lebih detail pada anak sungai angke. Gambar 4.

2 Pengambilan Penampang Sungai (Dokumen Pribadi,2024) Table 4 3 Data Penampang Sungai Dari Sta.0+855 sampai Sta.0+795 Titik Stasiun 0+855

0+840	0+825	0+810	0+795	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y	1	0.00
17.25	0.00	17.20	0.00	17.20	0.00	17.20	0.00	17.20	2	10.00	17.00	10.00	17.00	10.00	17.00
10.00	17.00	10.00	17.00	10.00	17.00	10.00	17.00	3	20.00	17.00	20.00	17.00	20.00	17.00	20.00
17.00	20.00	17.00	20.00	17.00	20.00	17.00	4	24.22	15.86	22.97	16.20	23.32	16.10	23.20	16.10
23.50	16.11	5	28.05	15.81	28.05	15.81	28.05	15.81	28.05	15.81	28.05	15.81	28.05	15.81	28.05
15.79	6	31.61	15.93	32.92	16.24	32.57	16.10	32.86	16.09	32.86	16.07	7	35.00	17.00	34.98
16.99	35.00	17.00	35.00	17.00	35.00	16.99	35.00	16.99	8	41.85	17.07	40.15	17.00	40.15	17.00
40.15	17.00	40.15	17.00	40.15	17.00	40.15	17.00	40.15	17.00	9	48.04	17.24	48.00	17.10	48.00
17.15	48.00	17.10	48.00	17.15	48.00	17.10	48.00	17.10	48.00	17.10	48.00	17.10	48.00	17.10	48.00

17.10 Sumber : Diolah Pribadi (2024) Table 4 4 Data Penampang Sungai Dari Sta.0+780 sampai Sta.0+720 Titik Stasiun 0+780 0+765 0+750

0+735	0+720	x	y	x	y	x	y	x	y	1	0.00	17.20	0.00	17.20	0.00
0.00	17.20	0.00	17.20	0.00	17.20	2	10.00	17.00	10.00	17.00	10.00	17.00	10.00	17.00	10.00
17.00	10.00	17.00	10.00	17.00	10.00	17.00	3	20.00	17.00	15.00	17.00	15.00	17.00	15.00	17.00
15.00	17.00	15.00	17.00	4	23.38	16.11	18.14	16.11	18.02	16.09	18.37	16.07	18.26	16.01	5
28.05	15.79	23.05	15.79	23.05	15.78	23.05	15.73	23.05	15.77	6	33.04	16.11	28.15	16.15	27.33
16.05	27.50	16.11	27.86	16.05	27.50	16.11	27.86	16.05	27.50	16.11	27.86	16.05	27.50	16.11	27.86

REPORT #22042365

16.05 7 35.00 16.99 30.00 16.99 30.00 16.99 30.00 16.99 30.00 16.99
8 40.15 17.00 40.15 17.00 40.15 17.00 40.15 17.00 40.15 17.00 9
48.00 17.10 48.00 17.10 48.00 17.10 48.00 17.10 48.00 17.10 Sumber :
Diolah Pribadi (2024) 26 Table 4 5 Data Penampang Sungai Dari Sta.0+
705 sampai Sta.0+645 Titik Stasiun 0+705 0+690 0+675 0+660 0+
645 x y x y x y x y x y 1 0.00 17.20 0.00 17.20 0.00
17.20 0.00 17.20 0.00 17.20 2 10.00 17.00 10.00 17.00 10.00 17.00
10.00 17.00 10.00 17.00 3 15.27 17.00 15.00 17.00 20.27 17.00 15.00
17.00 20.00 17.00 4 18.32 16.04 18.43 16.00 23.56 16.05 18.32 16.01
23.20 15.99 5 23.05 15.71 23.05 15.75 28.05 15.74 23.05 15.73 28.05
15.71 6 27.92 16.03 27.92 16.03 33.04 16.08 27.74 15.99 32.51 15.99
7 30.00 16.99 30.00 16.99 35.00 16.99 30.00 16.99 35.01 16.99 8
40.15 17.00 40.15 17.00 40.15 17.00 40.15 17.00 40.15 17.00 9 48.00
17.10 48.00 17.10 48.00 17.10 48.00 17.10 48.00 17.10 Sumber : Diolah
Pribadi (2024) Table 4 6 Data Penampang Sungai Dari Sta.0+630 sampai
Sta.0+570 Titik Stasiun 0+630 0+615 0+600 0+585 0+570 x y
x y x y x y x y 1 0.00 17.2 0.00 17.2 0.00 17.2 0.00 17.2
0.00 17.2 2 10.0 17.0 10.0 17.0 10.0 17.0 10.0 17.0 10.0 17.0 3
20.0 17.0 20.0 17.0 20.0 17.0 20.0 17.0 20.0 17.0 4 22.3 8 15.9
3 23.4 4 15.9 3 23.0 9 15.9 1 23.2 15.9 23.3 2 16.1 5 28.0 5
15.7 28.0 5 15.6 9 28.0 5 15.6 7 28.0 5 15.6 6 28.0 5 15.6 5
6 33.1 15.9 3 32.8 6 15.9 1 33.1 6 15.9 33.0 4 15.9 8 32.3 9
16.1 2 7 35.0 1 17.0 35.0 1 16.9 9 35.0 1 16.9 9 35.0 1 16.9
9 35.0 1 16.9 9 8 40.1 5 17.0 40.1 5 17.0 40.1 5 17.0 40.1 5
17.0 40.1 5 17.0 9 48.0 17.1 48.0 17.1 48.0 17.1 48.0 17.1 48.0
17.1 Sumber : Diolah Pribadi (2024) Table 4 7 Data Penampang Sungai
Dari Sta.0+555 sampai Sta.0+495 Titik Stasiun 0+555 0+540 0+525
0+510 0+495 x y x y x y x y x y 1 0.00 17.50 0.00 17.50
0.00 17.50 0.00 17.50 0.00 17.50 2 10.07 17.10 10.07 17.10 10.07
17.10 10.07 17.10 10.07 17.10 3 19.97 17.00 19.97 17.00 19.97 17.00
19.97 17.00 19.97 17.00 4 23.09 16.03 23.03 15.95 22.26 16.05 22.85

REPORT #22042365

16.00 23.14 15.95 5 28.05 15.63 28.05 15.62 28.05 15.61 28.05 15.59
28.05 15.57 6 33.04 16.03 33.57 15.96 32.98 16.00 32.69 16.03 33.04
15.94 7 35.23 16.99 35.23 16.99 35.23 16.99 35.23 16.99 35.23 16.99
8 40.54 17.10 40.54 17.10 40.54 17.10 40.54 17.10 40.54 17.10 9
48.00 17.50 48.00 17.50 48.00 17.50 48.00 17.50 48.00 17.50 Sumber :
Diolah Pribadi (2024) 27 Table 4 8 Data Penampang Sungai Dari Sta.0+
480 sampai Sta.0+420 Titik Stasiun 0+480 0+465 0+450 0+435 0+
420 x y x y x y x y x y 1 0.00 17.50 0.00 17.50 0.00
17.50 0.00 17.50 0.00 17.50 2 10.07 17.10 10.07 17.10 10.07 17.10
10.07 17.10 10.07 17.10 3 19.97 17.00 19.97 17.00 19.97 17.00 19.97
17.00 19.97 17.00 4 22.73 15.96 22.32 15.94 23.09 15.98 22.67 15.85
22.56 15.86 5 28.05 15.55 28.05 15.54 28.05 15.53 28.05 15.51 28.05
15.50 6 33.16 15.94 33.04 16.00 33.39 16.04 33.51 15.90 33.45 15.89
7 35.23 16.99 35.23 16.99 35.23 16.99 35.23 16.99 35.23 16.99 8
40.54 17.10 40.54 17.10 40.54 17.10 40.54 17.10 40.54 17.10 9 48.00
17.50 48.00 17.50 48.00 17.50 48.00 17.50 48.00 17.50 Sumber : Diolah
Pribadi (2024) Table 4 9 Data Penampang Sungai Dari Sta.0+405 sampai
Sta.0+345 Titik Stasiun 0+405 0+390 0+375 0+360 0+345 x y
x y x y x y x y 1 0.00 17.5 0.00 17.5 0.00 17.5 0.00 17.5
0.00 17.5 2 10.0 7 17.1 10.0 7 17.1 10.0 7 17.1 10.0 7 17.1
10.0 7 17.1 3 19.9 7 17.0 19.9 7 17.0 19.9 7 17.0 19.9 7 17.0
19.9 7 17.0 4 22.7 3 15.9 22.6 7 15.9 3 23.1 4 15.9 4 22.7 9
16.0 2 22.9 7 15.9 8 5 28.0 5 15.4 9 28.0 5 15.4 7 28.0 5
15.4 6 28.0 5 15.4 5 28.0 5 15.4 3 6 33.3 3 15.9 4 33.0 4
15.9 6 32.5 1 15.9 8 32.8 16.0 1 33.2 2 16.0 4 7 35.2 3 16.9
9 35.2 3 16.9 9 35.2 3 16.9 9 35.2 3 16.9 9 35.2 3 16.9 9
8 40.5 4 17.1 40.5 4 17.1 40.5 4 17.1 40.5 4 17.1 40.5 4 17.1
9 48.0 17.5 48.0 17.5 48.0 17.5 48.0 17.5 48.0 17.5 Sumber :
Diolah Pribadi (2024) Table 4 10 Data Penampang Sungai Dari Sta.0+330
sampai Sta.0+270 Titik Stasiun 0+330 0+315 0+300 0+285 0+270
x y x y x y x y x y 1 0.00 17.5 0.00 17.5 0.00 17.5 0.00

REPORT #22042365

17.5 0.00 17.5 2 10.0 7 17.1 10.0 7 17.1 10.0 7 17.1 10.0 7
17.1 10.0 7 17.1 3 19.9 7 17.0 19.9 7 17.0 19.9 7 17.0 19.9 7
17.0 19.9 7 17.0 4 23.0 9 15.8 9 22.5 15.8 5 22.2 6 15.8 8
23.0 3 15.7 4 22.6 1 15.6 1 5 28.0 5 15.4 2 28.0 5 15.4 1
28.0 5 15.3 9 28.0 5 15.3 8 28.0 5 15.3 7 6 33.0 4 15.9 4
33.3 3 15.8 5 33.6 3 15.8 3 2.9 8 15.7 6 33.4 5 15.6 9 7 35.2
3 16.9 9 35.2 3 16.9 9 35.2 3 16.9 9 35.2 3 16.9 9 35.2 3
16.9 9 28 8 40.5 4 17.1 40.5 4 17.1 40.5 4 17.1 40.5 4 17.1
40.5 4 17.1 9 48.0 17.5 48.0 17.5 48.0 17.5 48.0 17.5 48.0 17.5

Sumber : Diolah Pribadi (2024) Table 4 11 Data Penampang Sungai Dari
Sta.0+240 sampai Sta.0+195 Titi k Stasiun 0+255 0+240 0+225 0+

210 0+195 x y x y x y x y x y 1 0.00 17.5 0.00 17.5 0.00
17.5 0.00 17.5 0.00 17.5 2 10.0 7 17.1 10.0 7 17.1 10.0 7 17.1
10.0 7 17.1 10.0 7 17.1 3 19.9 7 17.0 19.9 7 17.0 19.9 7 17.0
19.9 7 17.0 19.9 7 17.0 4 22.7 9 15.7 6 22.7 9 15.7 7 22.5 6
15.6 9 22.6 1 15.7 3 22.0 3 15.7 5 28.0 5 15.3 5 28.0 5 15.3
4 28.0 5 15.3 3 28.0 5 15.3 1 28.0 5 15.3 6 33.0 4 15.7 6
32.9 8 15.6 9 32.7 4 15.7 3 32.9 2 15.6 9 33.0 4 15.7 4 7
35.2 3 16.9 9 35.2 3 16.9 9 35.2 3 16.9 9 35.2 3 16.9 9 35.2
3 16.9 9 8 40.5 4 17.1 40.5 4 17.1 40.5 4 17.1 40.5 4 17.1
40.5 4 17.1 9 48.0 17.5 48.0 17.5 48.0 17.5 48.0 17.5 48.0 17.5

Sumber : Diolah Pribadi (2024) Table 4 12 Data Penampang Sungai Dari
Sta.0+180 sampai Sta.0+120 Titi k Stasiun 0+180 0+165 0+150 0+

135 0+120 x y x y x y x y x y 1 0.00 17.5 0.00 17.5 0.00
17.5 0.00 17.5 0.00 17.5 2 10.0 7 17.1 10.0 7 17.1 10.0 7 17.1
10.0 7 17.1 10.0 7 17.1 3 19.9 7 17.0 19.9 7 17.0 19.9 7 17.0
19.9 7 17.0 19.9 7 16.9 1 4 22.7 9 15.6 8 22.9 1 15.6 6 22.4
4 15.8 1 22.1 4 15.6 9 22.5 6 15.7 3 5 28.0 5 15.2 9 28.0
5 15.2 7 28.0 5 15.2 6 28.0 5 15.2 5 28.0 5 15.2 3 6 33.4
5 15.6 5 33.6 3 15.6 2 33.1 15.6 6 33.1 6 15.7 3 33.6 3 15.7
2 7 35.2 3 16.9 9 35.2 3 16.9 9 35.2 3 16.9 9 35.2 3 16.9

REPORT #22042365

9 35.2 3 16.9 4 8 40.5 4 17.1 40.5 4 17.1 40.5 4 17.1 40.5 4
17.1 40.5 4 17.1 9 48.0 17.5 48.0 17.5 48.0 17.5 48.0 17.5 48.0
17.5 Sumber : Diolah Pribadi (2024) Table 4 13 Data Penampang Sungai
Dari Sta.0+105 sampai Sta.0+45 Titi k Stasiun 0+105 0+90 0+75

0+60 0+45 29 x y x y x y x y x y 1 0.00 17.5 0.00
17.5 0.00 17.5 0.00 17.5 0.00 17.5 2 10.0 7 17.1 10.0 7 17.1
10.0 7 17.1 10.0 7 17.1 10.0 7 17.1 3 19.9 7 16.9 1 17.0 16.9
1 17.0 16.9 1 17.0 16.9 1 17.0 16.9 1 4 21.7 9 15.6 5 19.2 6
15.7 6 19.6 7 15.6 9 18.7 9 15.8 19.8 5 15.6 6 5 28.0 5 15.2
2 23.9 1 15.2 1 23.0 5 15.1 9 23.0 5 15.1 5 23.0 5 15.1 4
6 33.2 2 15.7 6 28.1 5 15.8 2 28.3 9 15.7 6 28.3 9 15.7 6
28.2 1 15.7 3 7 35.2 3 16.9 4 30.2 3 16.9 4 30.2 3 16.9 4
30.2 3 16.9 4 30.2 3 16.9 4 8 40.5 4 17.1 40.5 4 17.1 40.5 4
17.1 40.5 4 17.1 40.5 4 17.1 9 48.0 17.5 48.0 17.5 48.0 17.5

48.0 17.5 48.0 17.5 Sumber : Diolah Pribadi (2024) Table 4 14 Data
Penampang Sungai Dari Sta.0+30 sampai Sta.0+15 Titi k Stasiun 0+30
0+15 x y x y 1 0.00 17.5 0.00 17.5 2 10.0 7 17.1 10.0 7

17.1 3 17.0 16.9 1 17.0 16.9 1 4 19.6 1 15.6 6 19.1 4 15.6 8
5 23.0 5 15.1 1 23.0 5 15.0 6 6 28.2 1 15.5 9 28.8 6 15.5
2 7 30.2 3 16.9 4 30.2 3 16.9 4 8 40.5 4 17.1 40.5 4 17.1

9 48.0 17.5 48.0 17.5 Sumber : Diolah Pribadi (2024) 4.1.4 Pengambilan
Sampel dan Pengujian Laboratorium A. Pengambilan Sampel Pengambilan sampel
sedimen bertujuan untuk dilakukannya pengujian laboratorium berupa uji
gradasi dan berat jenis tanah. Data uji gradasi dan berat jenis tanah
dibutuhkan untuk diinput ke dalam aplikasi HEC-RAS yang bertujuan untuk
mengetahui pertumbuhan sedimen pada penampang sungai. Pengambilan dilakukan
dengan menggunakan botol mineral, pemberat, dan tali yang diletakkan pada
dasar sungai dan didiamkan selama 1 jam. B. Pengujian Laboratorium Pada
penelitian ini dilakukan pengujian laboratorium berupa uji gradasi dan uji
berat jenis tanah. Pengujian dilakukan di laboratorium Teknik Sipil
Universitas Pembangunan Jaya. Berdasarkan hasil penimbangan didapatkan sampel

tanah yang sudah dikeringkan sebesar 347 gram. 30 A. Uji Gradasi Tanah Pengujian gradasi bertujuan untuk mengetahui butiran-butiran pada sedimen yang ada pada saluran sungai. Berikut adalah hasil dari pengujian gradasi dengan berbagai saringan dengan saringan no.8, saringan no.16, saringan no.30, saringan no.50, saringan no.100, dan saringan no.

200. Gambar 4. 3 Timbangan Hasil Analisis Saringan (Dokumen Pribadi,2024)

Table 4 15 Data Hasil Analisis Saingan No Saringan Diameter Butiran

(mm) Massa Tertahan (gram) Sisa Butiran (%) 8 2.36 11.5 95.31 16

1.19 3.5 93.88 30 0.6 13.5 88.37 50 0.3 22 79.39 100 0.15 121.5

29.80 200 0.075 53 8.16 Lolos f 20 0.00 Sumber : Diolah Pribadi

(2024) B. Pengujian Berat Jenis Tanah Pengujian berat jenis tanah

bertujuan untuk perhitungan sediman yang akan diinput ke dalam aplikasi HEC-RAS dan untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat maka diperlukan pengujian berat jenis tanah. Berikut hasil pengujian berat jenis tanah.

31 Gambar 4. 4 Timbangan Pengujian Berat Jenis Tanah Sampel 1

(Dokumen Pribadi,2024) Gambar 4. 5 Timbangan Pengujian Berat Jenis Tanah

Sampel 1 (Dokumen Pribadi,2024) Table 4 16 Hasil Pengujian dan

Perhitungan Berat Jenis Tanah Keterangan Kod e Sampe l 1 Sampe l 2

Berat piknometer W1 109.6 110.8 Berat piknometer + tanah W2 149.6 150.

8 Berat piknometer + tanah + air W3 431.2 414.4 Berat piknometer + a

ir W4 407.6 407.8 A= w2-w1 A 40 40 B= w4-w1 B 298 297 C= w3-

w2 C 281.6 263.6 Berat jenis = A/B-C 2.44 1.20 Berat Jenis Rata-Rat

a 1.82 Sumber : Diolah Pribadi (2024) Berdasarkan hasil pengujian

laboratorium didapatkan berat jenis tanah sebesar 1.82 gr/cm³. Hasil

dari pengujian ini diinput kedalam aplikasi untuk menjalankan skema laju

sedimen pada penampang sungai. 4.2 Analisis Daerah Aliran Sungai (DAS)

4.2.1 Analisis DAS Angke Menggunakan Aplikasi Qgis 3.22.3 A. Tracing

Alur Sungai Angke Tracing dilakukan dengan menggunakan quick map service pada menu open street map – web, menggunakan layer google satelitt

e dijadikan dasar untuk melakukan tracing alur sungai angke. 32 Gambar

4. 6 Tracing Alur Sungai Angke (Dokumen Pribadi,2024) B. Menentukan DAS

Angke DAS angke dapat dilakukan dengan cara menghapus sub DAS yang tidak dilalui tracing sungai angke sehingga didapatkan DAS Angke. Gambar 4. 7 Daerah Aliran Sungai Angke (Dokumen Pribadi,2024) 4.2.2 Analisis Pengaruh Stasiun Hujan Terhadap DAS A. Pembuatan polygon thiessen pada aplikasi Qgis Polygon thiessen didapatkan dengan dengan cara menentukan stasiun hujan dengan menu edit – add point feature , jika titik stasiun hujan didapatkan maka polygon thiessen dibuat menggunakan menu processing – toolbox – Voronoi polygon. Gambar 4. 8 Voronoi Polygon Sungai Angke (Dokumen Pribadi,2024) B. Rasio Pengaruh Stasiun Hujan Terhadap DAS(Polygon Thiessen) 33 Rasio pengaruh stasiun hujan didapatkan dengan menghitung pengaruh luas dari setiap stasiun hujan terhadap luas keseluruhan DAS. Berikut adalah table perhitungan yang akan digunakan dalam menentukan curah hujan kawasan. Table 4 17 Rasio Pengaruh Stasiun Hujan Nama Stasiun Hujan Luas (Km²) Rasio Pengaruh Stasiun Hujan Sta. K. Bogor 75.83 75,83/499,1 = 0,15 Sta. H. FT UI 236.28 236,28/499,1 = 0,47 Sta. K. Tangerang Selatan 101.2 101,2/499,1 = 0,21 Sta. M. Soetta 85.79 85,79/499,1 = 0,17 Σ 499.1 1 Sumber : Diolah Pribadi (2024) 4.2.3 Analisis Tutupan Lahan DAS Angke A. Pembuatan Jenis Tutupan Menggunakan Aplikasi Qgis 3.22.3 Data tutupan lahan dibuat menggunakan aplikasi Qgis 3.22.3 dengan cara menggunakan data land satellite images yang bisa diperoleh dari website United States Geological Survey (USGS). Berikut merupakan hasil data tutupan lahan dari DAS angke. Gambar 4. 9 Tutpan Lahan aplikasi Qgis 3.22 (Dokumen Pribadi,2024) Table 4 18 Data Tutupan Lahan Tutupan Lahan Koefisien (CI) A (km²) A (%) CI x A Pemukiman 0.6 405.98 81.5 3 284.1 8 Pertanian Lahan Kering 0.1 62.9 12.6 3 6.29 Pertanian Lahan Kering Campur 0.1 5.7 1.14 0.57 Sawah 0.1 17.5 3.52 1.75 Tambak 0.05 3.46 0.69 0.17 Bandara 0.8 1.18 0.24 0.95 Hutan Mangrove Sekunder 0.2 0.86 0.17 0.17 Badan Air 0.15 0.38 0.08 0.06 Total 497.96 100 253.5 4 34 Sumber: Diolah Penulis (2024) 4.3 Analisis Hidrologi 4.3.1 Curah Hujan Kawasan Metode Polygon Thiesson Dalam analisis curah hujan kawasan

menggunakan metode polygon thiesson karena setiap poligon mencakup area yang lebih dekat ke titik data di dalam poligon tersebut dibandingkan dengan titik data lainnya, sehingga memberikan representasi yang efisien dari area pengaruh setiap titik data.

Table 4 19 Data Curah Hujan Maksimum f Curah Hujan Maksimum Tahunan (mm) f N o Tah un St. Soekarno Hatta St. Klimatologi Tangerang Selatan St. Universitas Indonesia St. Klimatologi Bogor Rerata Regional (Xi) \bar{x} 0.21 0.47 0.17 0.15 σ 1 2014 104.1 119.5 151.5 169.1 126.916 2 2015 127.7 117 97.2 155.8 123.707 3 2016 147.6 97 141.5 108.6 112.834 4 2017 125.5 80.2 105.7 117.6 101.647 5 2018 85.4 86.3 95.2 134.5 95.959 6 2019 57 77.4 122.6 141 90.34 7 2020 147.9 208.9 155.2 122.9 174.061 8 2021 79.4 118.9 132.6 95.9 109.484 9 2022 150.6 123.8 119.4 155.2 133.39 1 2023 107.60 105 80.4 148 107.8083 333 Sumber : Diolah Pribadi (2024)

4.3.2 Analisis Frekuensi Curah Hujan Periode Ulang Analisis frekuensi curah hujan periode ulang merupakan metode yang digunakan untuk menilai dan memprediksi kejadian curah hujan ekstrem dengan menggunakan data historis. Fungsi utama dari analisis ini adalah untuk menentukan probabilitas dan frekuensi kejadian curah hujan tertentu dalam periode waktu yang ditetapkan. Berikut ini hasil analisis frekuensi curah hujan periode ulang.

A. Parameter Statistik Berikut hasil perhitungan parameter statistik untuk curah hujan periode ulang.

Table 4 20 Parameter Statistik Untuk Normal dan Gumbel Tah un Rmax (Xi) (Xi- Xr) (Xi- Xr)² (Xi- Xr)³ (Xi- Xr)⁴ 2014 96.74 2.29 5.24 11.98 27.43 2015 108.98 14.53 211.13 3067.78 44575.71 2016 77.60 - 16.85 284.08 - 4788.17 80703.57 2017 74.68 - 19.77 390.70 - 7722.59 152645.4 9 2018 77.80 - 16.65 277.20 - 4615.15 76838.89 2019 82.70 - 11.75 138.09 - 1622.73 19069.05 35 2020 156.60 62.15 3863.06 240103. 15 14923263 .73 2021 103.91 9.46 89.53 847.20 8016.45 2022 83.68 - 10.77 115.94 - 1248.38 13441.92 2023 81.80 - 12.65 159.91 - 2022.23 25572.61 Σ 944.51 0.00 5534.89 222010. 86 15344154 .86 Xr ff 94.45 ff Sd ff 24.80 ff Cs ff 2.02 ff Ck ff 4.52 ff Cv ff 3.81

REPORT #22042365

ff Sumber : Diolah Pribadi (2024) Table 4 21 Parameter Statistik
 Untuk Log Normal dan Log pearson III Tah un Rmax (xi) Log (Xi)
 Log (Xi- Xr) Log (Xi- Xr)^2 Log (Xi- Xr)^3 Log (Xi- Xr)^4 2014
 96.739 1.986 0.010 0.00011 0.0000011 0.0000000 12 2015 108.98 1 2.037
 0.062 0.00386 0.0002400 0.0000149 16 2016 77.596 1.890 -0.085 0.00729
 -0.0006221 0.0000531 07 2017 74.684 1.873 -0.102 0.01040 -0.0010604
 0.0001081 34 2018 77.801 1.891 -0.084 0.00709 -0.0005973 0.0000503 05
 2019 82.699 1.918 -0.058 0.00333 -0.0001921 0.0000110 86 2020 156.60 4
 2.195 0.220 0.04822 0.0105898 0.0023255 09 2021 103.91 3 2.017 0.041
 0.00172 0.0000713 0.0000029 56 2022 83.683 1.923 -0.053 0.00276 -0.0001453
 0.0000076 36 2023 81.805 1.913 -0.062 0.00390 -0.0002433 0.0000151 86 Σ
 944.50 6 19.64 1 -0.111 0.08868 0.0080418 0.0025888 47 Xr f f f
 1.96 f f Sd f f f 0.10 f f Cs f f f 1.59 f f Ck f f

f 2.62 f Cv f f f 0.05 ff Sumber : Diolah Pribadi (2024) B

. Pemilihan Jenis Distribusi Berikut persyaratan pemilihan jenis distribusi
 berdasarkan perhitungan parimeter statistik. Table 4 22 Jenis Distribusi
 Jenis Sebaran Hasil Perhitungan Syarat Keterangan Normal 2.02 Cs = 0 Tida
 k Memenuhi 4.52 Ck = 3 Log Normal 1.59 Cs = Cv² + 3Cv = 0,29
 2 Tidak Memenuhi 36 2.62 Ck = 5,383 0.05 Cv ~ 0,06 Log Pearson Typ
 e III 1.59 Cs ≠ 0 Memenuhi 2.62 Ck = 5,383 0.05 Cv ~ 0,3 Gumbel 1
 .59 Cs = 1,14 Tidak Memenuhi 2.62 Ck = 5,4 Sumber : Diolah Prib

adi (2024) Berdasarkan dari table diatas maka jenis distribusi yang
 digunakan dalam penelitian ini adalah Log Pearson III. C. Distribusi
 Frekuensi Berikut persyaratan pemilihan jenis distribusi berdasarkan
 perhitungan parimeter statistik. Table 4 23 Distribusi Frekuensi Periode
 Ulang T Tahun Log Xr Sd KT Log Xr = Log Xr + SdKT XT (mm) 25 1
 .96 0.1 2.18 2.1786335 149.93 50 2.24 2.1846877 172.71 100 2.30
 2.1907273 198.87 Sumber : Diolah Pribadi (2024) Berdasarkan dari tabel

didasar dari tabel diatas tinggi curah hujan maksimum dapat digunakan dalam perhitungan
 intensitas hujan D. Uji Cara Grafis Terdapat persyaratan lain dalam
 menentukan jenis distribusi yaitu pengujian cara grafis pada kertas

distribusi, dengan Δ_{maks} harus lebih kecil dari Δ_{kritis} . Berikut perhitungan dilakukan untuk titik-titik data dan garis teoritis. Table 4 24 Plotting Data pada Kertas Probabilitas Nom or Tah un Rmax (xi) y = ln Xi Peluang (%) = $m/(n+1) * 100\%$ T = 1/P 1 2017 74.68 4

.313 9.09% 11.00 2 2016 77.60 4.352 18.18% 5.50 3 2018 77.80 4.354 27.27% 3.67 4 2023 81.80 4.404 36.36% 2.75 5 2019 82.70 4.415 45.45% 2.20 6 2022 83.68 4.427 54.55% 1.83 7 2014 96.74 4.572 63.64% 1.57 8 2021 103.91 4.644 72.73% 1.38 9 2015 108.98 4.691 81.82% 1.22 10 2020 156.60 5.054 90.91% 1.10 Σ 944.51 45.23 5.00 32.22 Yr f 4.523

ff Sd f 0.10 ff Cs f 1.59 ff Sumber : Diolah Pribadi

(2024) 37 Table 4 25 Garis Teoritis probabilitas T (Tahun) Probabilitas (%) KT YT = Yr +KTSD Rmax = arc ln YT 2 50 -0.246 4.50 114.3

5 80 0.670 4.59 124.1 10 90 1.316 4.65 129.8 25 96 2.148 4.73

139.5 50 98 2.771 4.80 145.8 100 99 3.393 4.86 151 Sumber :

Diolah Pribadi (2024) Table 4 26 Nilai Derajat Kepercayaan N Derajat

Kepercayaan 0.2 0.1 0.05 0.01 10 0.32 0.37 0.41 0.49 15 0.27 0.3

0.34 0.4 Sumber :Kementerian PUPR (2018) Gambar 4. 10 Kertas Uji

Grafis Probabilitas (Dokumen Pribadi,2024) E. Uji Smirnov-Kolmogorov Pada

pengujian Smirnov-kolmogorov nilai D maksimum harus lebih kecil dari D

kritis (D maksimum < D kritis). Table 4 27 Uji Smirnov -

kolmogorov Tahu n Rmax m P=m/ n+1 P'(x<) P=m/n- 1 P'(x) D

=P'(x)- P'(x<) 2017 74.68 1 0.091 0.909 0.111 0.889 0.020 2016 77.60

2 0.182 1.818 0.222 0.778 0.040 38 2018 77.80 3 0.273 2.727 0.333

0.667 0.061 2023 81.80 4 0.364 3.636 0.444 0.556 0.081 2019 82.70 5

0.455 4.545 0.556 0.444 0.101 2022 83.68 6 0.545 5.455 0.667 0.333

0.121 2014 96.74 7 0.636 6.364 0.778 0.222 0.141 2021 103.9 1 8

0.727 7.273 0.889 0.111 0.162 2015 108.9 8 9 0.818 8.182 1.000

0.000 0.182 2020 156.6 1 0.909 9.091 1.111 - 0.111 0.202 Dmaks

0.202 Dkritis 0.41 Sumber : Diolah Pribadi (2024) Berdasarkan hasil

pengujian diatas didapatkan D maksimum lebih kecil daripada D kritis ,

maka distribusi ini memenuhi syarat. 4.3.2 Intensitas Hujan Periode Ulang

dan Curah Hujan Efektif Metode intensitas hujan yang dianjurkan pada SNI 2415:2016 adalah metode mononobe dikarenakan metode mononobe memiliki keunggulan tersendiri dibanding metode yang lain seperti kemudahan dalam penggunaannya, tingkat akurasi, dan efisiensi waktu. Berikut tabel intensitas hujan maksimum rencana pada periode ulang hujan 25, 50, dan 100 tahun menggunakan metode mononobe. Table 4 28 Intensitas Hujan Maksimum rencana Intensitas Hujan Maksimum Rencana Time (jam) R25 R50

R10 1 51.9 8 59.8 7 68.9 5 2 32.7 4 37.7 2 43.4 3 3 24.9 9

28.7 8 33.1 5 4 20.6 3 23.7 6 27.3 6 5 17.7 8 20.4 8 23.5

8 6 15.7 4 18.1 3 20.8 8 7 14.2 16.3 6 18.8 4 8 12.9 9

14.9 7 17.2 4 9 12.0 1 13.8 4 15.9 3 10 11.2 12.9 14.8 5 11

10.5 1 12.1 1 13.9 4 12 9.92 11.4 2 13.1 5 13 9.40 10.8 3

12.4 7 14 8.95 10.3 1 11.8 7 15 8.55 9.84 11.3 39 4 16 8.19

9.43 10.8 6 17 7.86 9.06 10.4 3 18 7.57 8.72 10.0 4 19 7.30

8.41 9.68 20 7.05 8.13 9.36 21 6.83 7.87 9.06 22 6.62 7.63 8.78

23 6.43 7.40 8.52 24 6.25 7.20 8.29 Sumber : Diolah Pribadi (2024)

2 4 6 8 1 12 14 1 2 3 4 5 6 7 8 Kurva Intensitas Hujan

Mononobe 25 tahun 5 thn 1 thn Durasi (Jam) Intesitas Curah Hujan

(mm/jam) Gambar 4. 11 Grafik Kurva Internsitas Hujan mononobe (Dokumen Pribadi,2024) 4.4 Analisis Hidrolika 4.4.1 Pembuatan Model Hidrolika A.

Menginput Data Terrain Pada aplikasi HEC-RAS dibutuhkan penginputan data terrain yang disesuaikan dengan Lokasi penelitian. Data terrain dapat

menggunakan peta DEMNAS dengan projection . Menginput terrain dapat dilakukan dengan masuk kde dalam menu Ras mapper – terrain – Create a

new RAS terrain. 40 Gambar 4. 12 Peta Terrain Pada Aplikasi Hec-RAS

(Dokumen Pribadi,2024) B. Pembuatan River dan Bank Lines Hal pertama

yang perlu dilakukan yaitu membuat layer geometry sebagai dasar dalam

membuat geometry sungai. Untuk membuat river dan bank lines dengan

menggunakan menu edit geometry dan juga dalam membuat river dan bank

lines perlu disesuaikan dengan alur dan tepian sungai sebenarnya. Gambar

4. 13 River dan Bank Lines (Dokumen Pribadi,2024) C. Pembuatan Cross

Section Cross section merupakan potongan melintang yang bisa dibuat dengan cara auto-generate cross section dan dibuat jarak antar potongan 15m dan lebar potongan melintang 50m. Setiap potongan cross section dapat disesuaikan dengan hasil survei dengan masuk ke menu Geometric Data – Cross Section. 41 Gambar 4. 14 Cross Section Pada Model Sungai (Dokumen Pribadi,2024) Gambar 4. 15 Penampang Sungai (Dokumen Pribadi,2024) D. Pembuatan 2d Flow Area Untuk mengetahui area banjir perlu dibuat 2d flow area pada aplikasi HEC-RAS. 2d flow area dapat dibuat dengan menggunakan menus RAS MAPPER – 2D Flow Area – Parameter. Setelah parameter dibuat diperlukan pengaturan grid size yang ingin digunakan, semakin kecil grid size semakin detail hasil dari pemodelan banjir, serta diperlukan koefisien manning sebesar 0,06 untuk daerah pemukiman. Gambar 4. 16 Parimeter area dengan 2d flow area (Dokumen Pribadi,2024) E. Pembuatan Lateral Structure Dalam menghubungkan aliran sungai (1d) dengan area banjir (2d) menggunakan lateral structure, lateral structure juga dapat digunakan untuk mengatur skema tanggul dengan mengatur ketinggian dari lateral structure tersebut. 42 Gambar 4. 17 Lateral Stucture pada Model Sungai (Dokumen Pribadi,2024) F. Pengaturan Unsteady Flow Data dan Unsteady Flow Analysis Unsteady Flow Data digunakan untuk menginput debit banjir yang sudah didapatkan dari aplikasi HEC-HMS. Diperlukan penginputan Flow hydrograph dan Normal Depth yang akan disimulasikan di aplikasi HEC-RAS. Unsteady Flow Analysis digunakan untuk menjalankan simulasi banjir dan perlu pengaturan computation interval sebesar 1 second untuk mendapatkan hasil yang lebih detail. Semakin kecil computation interval semakin detail hasil simulasi namun membutuhkan waktu yang lebih lama. 4.4.1 Hasil Analisis Hidrolika Output unsteady flow analysis berupa peta luasan banjir dan juga kedalaman banjir yang terjadi pada area yang diteliti. Kapasitas penampang sungai juga dapat dilihat melalui table output. A. Kalibrasi Output HEC-RAS dengan Kejadian Banjir Sebenarnya Kalibrasi diperlukan untuk membandingkan hasil simulasi dengan kejadian sebenarnya. Apabila hasil simulasi dan kejadian sebenarnya

sesuai maka model HEC-RAS dapat dilanjutkan dengan skema lainnya. Gambar 4. 18 Banjir pada tanggal 1 Januari 2020 (Dokumen Pribadi, 2024) 43

Gambar 4. 19 Hasil Simulasi Banjir menggunakan aplikasi HEC-RAS tanggal 1 Januari 2020 (Dokumen Pribadi, 2024) Perbandingan hasil simulasi HEC-RAS dengan kejadian banjir yang terjadi pada 1 Januari 2020 menunjukkan bahwa hasil simulasi mendekati dengan kejadian banjir sebenarnya. Oleh karena itu, model ini dapat dilanjutkan dengan skema lainnya. B. Hasil Laju Sedimentasi Pengambilan sampel sedimentasi dilakukan pada musim kemarau yang mengakibatkan sedimen pada sungai tersebut tidak terlalu besar dibandingkan jika dilakukan pengambilan sampel pada musim hujan. Pengambilan dilakukan pada musim kemarau dikarenakan keterbatasan waktu dalam pengerjaan sehingga tidak dapat dilakukan pengambilan sampel pada musim hujan. Hasil simulasi untuk laju sedimentasi yang dilakukan dengan aplikasi HEC-RAS menunjukkan bahwa terjadi gerusan terhadap sedimen yang ada pada saluran sungai dengan kedalaman gerusan maksimal terjadi pada Sta. 859 dengan kedalaman 1,2 meter. Hal ini dapat terjadi karena velocity pada bagian awal sungai sangat tinggi dan ini dapat mengakibatkan kapasitas penampang bertambah secara alami. Gambar 4. 20 Hasil laju sedimentasi aplikasi HEC-RAS (Dokumen Pribadi, 2024) 44

Gambar 4. 21 Velocity pada model sungai (Dokumen Pribadi, 2024) Dengan demikian simulasi ini menunjukkan bahwa jika pada musim kemarau sungai tersebut dapat terjadi gerusan pada dasar sungai dengan maksimal gerusan 1.2 meter tetapi bisa saja gerusan tersebut tidak sebesar itu dikarenakan sedimen pada dasar sungai daerah urban (perkotaan) tidak hanya pasir, lumpur, ataupun tanah tetapi terdapat sampah pula. C. Hasil Simulasi Banjir HEC-RAS dengan Berbagai Skema Dengan perbandingan hasil simulasi HEC-RAS dengan kejadian sebenarnya yang mirip maka model dapat dilanjutkan dengan berbagai skema penanggulangan banjir. Skema penanggulangan ini dilakukan dengan menganalisis dari kapasitas penampang untuk mendapatkan hasil yang efektif. Adapun skema yang akan dilakukan pada penelitian ini yaitu. A. Hasil Simulasi HEC-RAS dengan Kondisi Existing Berikut adalah

hasil simulasi banjir dengan kondisi existing anak sungai pada cluster nusa indah loka. -2 2 4 600 8 1 14 16 18 2 22 24 percobaan 6 bismillah Plan: 1) EXIS Q25 6/24/2024 Main Channel Distance (m) Elevation (m) Legend EG Max WS WS Max WS Crit Max WS Lat Struct Ground River 1 Reach 1 Gambar 4. 22 Penampang Sampung Pada Model sungai Edexisting Q25 (Dokumen Pribadi,2024) 45 -2 2 4 6 8 1 14 16 18 2 22 percobaan 6 bismillah Plan: 1) EXIS Q5 6/24/2024 Main Channel Distance (m) Elevation (m) Legend EG Max WS WS Max WS Crit Max WS Lat Struct Ground River 1 Reach 1 Gambar 4. 23 Penampang Sampung Pada Model sungai Edexisting Q50 (Dokumen Pribadi,2024) 2 4 6 8 1 15 16 17 18 19 2 21 22 23 percobaan 6 bismillah Plan: 1) EXIS Q10 6/24/2024 Main Channel Distance (m) Elevation (m) Legend EG Max WS WS Max WS Crit Max WS Lat Struct Ground River 1 Reach 1 Gambar 4. 24 Penampang Sampung Pada Model sungai Edexisting Q100 (Dokumen Pribadi,2024) -2 2 4 6 8 1 16 18 2 22 24 percobaan 6 bismillah Plan: 1) EXIS Q1 6/24/224 2) E XIS Q5 6/24/224 3) EXIS Q25 6/24/224 Main Channel Distance (m) Elevation (m) Legend EG Max WS - EXIS Q100 WS Max WS - EXIS Q100 EG Max WS - EXIS Q50 WS Max WS - EXIS Q50 EG Max WS - EXIS Q25 WS Max WS - EXIS Q25 Crit Max WS - EXIS Q100 Crit Max WS - EXIS Q50 Crit Max WS - EXIS Q25 Lat Struct Ground River 1 Reach 1 Gambar 4. 25 Penampang Sampung Pada Model sungai Edexisting Q25, Q50, dan Q100 (Dokumen Pribadi,2024) Berdasarkan dari output table pada debit banjir periode ulang 25, 50, dan 100 tahun. Kapasitas penampang pada Q25 sebesar $108.24\text{m}^3/\text{s}$ dengan debit yang luapan sebesar $30.91\text{m}^3/\text{s}$, pada Q50 sebesar $116.24\text{m}^3/\text{s}$ dengan debit yang luapan sebesar $47.6\text{m}^3/\text{s}$, dan Q100 sebesar $124.63\text{m}^3/\text{s}$ dengan debit yang luapan sebesar $65.26\text{m}^3/\text{s}$.

s. B. Hasil Simulasi HEC-RAS dengan Penambahan Tanggul 1 meter Berikut adalah hasil simulasi banjir dengan kondisi penambahan tanggul 1 meter. 46 2 4 6 8 1 14 16 18 2 22 24 percobaan 6 bismillah Plan: 1) TANGGUL +1M (Q25) 6/25/2024 Main Channel Distance (m) Elevation

(m) Legend EG Max WS WS Max WS Crit Max WS Lat Struct Ground River 1 Reach 1 Gambar 4. 26 Penampang Samping Pada Model Sungai Penambahan Tanggul 1 Meter Q25 (Dokumen Pribadi,2024) 20 4 6 8 1 14 16 18 2 22 24 percobaan 6 bismillah Plan: 1) TANGGUL +1M (Q50) 6/25/2024 Main Channel Distance (m) Elevation (m) Legend EG Max WS WS Max WS Crit Max WS Lat Struct Ground River 1 Reach 1 Gambar 4. 27 Penampang Samping Pada Model Sungai Penambahan Tanggul 1 Meter Q50 (Dokumen Pribadi,2024) 2 4 6 8 1 14 16 18 2 22 24 percobaan 6 bismillah Plan: 1) TANGGUL +1M (Q1) 6/25/2024 Main Channel Distance (m) Elevation (m) Legend EG Max WS WS Max WS Crit Max WS Lat S truct Ground River 1 Reach 1 Gambar 4. 28 Penampang Samping Pada Model Sungai Penambahan Tanggul 1 Meter Q100 (Dokumen Pribadi,2024) 47 2 4 6 8 1 16 18 2 22 24 26 percobaan 6 bismilla h Plan: 1) TANGGUL +1M (Q25) 6/25/2024 2) TAN GGUL +1M (Q50) 6/25/2024 3) T ANGGUL +1M (Q100) 6/25/2 024 Main Channel Distance (m) Elevation (m) Legend EG Ma x WS - TANGGU L +1M (Q100) WS Max W S - T ANGGU L +1M (Q 100) EG Ma x WS - TANGGU L +1M (Q50) WS Max WS - T ANGGU L +1M (Q 50) EG Ma x WS - TANGGU L +1M (Q25) WS Max WS - T ANGGU L +1M (Q 25) Crit Max WS - T ANG GU L +1M (Q 100) Crit Max WS - T ANG GU L +1M (Q 5 0) Crit Max WS - T ANG GU L +1M (Q 25) La t S truct Groun d River 1 Reach 1 Gambar 4. 29 Penampang Samping Pada Model Sungai Penambahan Tanggul 1 Meter Q25, Q50, dan Q100 (Dokumen Pribadi,2024) Berdasarkan dari gambar diatas dengan penambahan tanggul 1 meter kapasitas penampang $121.52 \text{ m}^3/\text{s}$ dengan debit luapan sebesar $17.67 \text{ m}^3/\text{s}$, pada Q50 kapasitas penampang sebesar $130.20 \text{ m}^3/\text{s}$ dengan debit luapan sebesar $25.42 \text{ m}^3/\text{s}$, dan pada Q100 kapasitas penampang $139.77 \text{ m}^3/\text{s}$ dengan debit luapan sebesar $37.39 \text{ m}^3/\text{s}$. Dengan hasil simulasi pada penambahan tanggul 1 meter kapasitas penampang bertambah besar tetapi belum cukup untuk menampung debit banjir yang terjadi. C. Hasil Simulasi HEC-RAS dengan Penambahan Tanggul 2 meter Berikut adalah hasil simulasi banjir

dengan kondisi penambahan tanggul 2 meter. -2 2 4 6 8 1 14 16
18 2 22 24 percobaan 6 bismillah Plan: 1) TANGGUL +2M (Q25) 6/2
4/2024 Main Channel Distance (m) Elevation (m) Legend EG Max WS WS
Max WS Crit Max WS Lat Struct Ground River 1 Reach 1 Gambar 4.
30 Penampang Samping Pada Model Sungai Penambahan Tanggul 2 Meter Q25
(Dokumen Pribadi,2024) \ 48 2 4 6 8 1 14 16 18 2 22 24 percobaa
n 6 bismillah Plan: 1) TANGGUL +2M (Q5) 6/25/2024 Main Channel
Distance (m) Elevation (m) Legend EG Max WS WS Max WS Crit Max WS
Lat S truct Ground River 1 Reach 1 Gambar 4. 31 Penampang Samping
Pada Model Sungai Penambahan Tanggul 2 Meter Q50 (Dokumen Pribadi,2024)
-2 2 4 6 8 1 14 16 18 2 22 24 26 percobaan 6 bismillah
Plan: 1) TANGGUL +2M (Q10) 6/25/2024 Main Channel Distance (m
) Elevation (m) Legend EG Max WS WS Max WS Crit Max WS Lat
Struct Ground River 1 Reach 1 Gambar 4. 32 Penampang Samping Pada
Model Sungai Penambahan Tanggul 2 Meter Q100 (Dokumen Pribadi,2024) -2 2
4 6 8 1 14 16 18 2 22 24 percobaan 6 bismilla h Plan: 1)
TANGGUL +2M (Q100) 6/25 /2024 2) TANGGUL +2M (Q50) 6/25/2024
3) TANGGU L +2 M (Q25) 6/24 /2024 Main Channel Distance (m
) Elevation (m) Legend EG Ma x WS - TANGGUL +2M (Q1 00) WS Max
WS - T ANGGUL +2M (Q100) EG Ma x WS - TANGGUL +2M (Q5 0)
WS Max WS - T ANGGUL +2M (Q50) EG Ma x WS - TANGGUL +2M (Q
2 5) WS Max WS - T ANGGUL +2M (Q25) Crit Max WS - TANGGUL +2
M (Q100) Crit Max WS - TANGGUL +2M (Q50) Crit Max WS - TANGGUL
+2M (Q25) Lat Struct Ground River 1 Reach 1 Gambar 4. 33 Penamp
ng Samping Pada Model Sungai Penambahan Tanggul 2 Meter Q25, Q50, dan
Q100 (Dokumen Pribadi,2024) Berdasarkan dari gambar diatas dengan penambahan
tanggul 2 meter kapasitas penampang $135 \text{ m}^3/\text{s}$ dengan debit luapan
sebesar $0 \text{ m}^3/\text{s}$, pada Q50 kapasitas penampang sebesar $142.74 \text{ m}^3/\text{s}$
dengan debit luapan sebesar $9.77 \text{ m}^3/\text{s}$, dan pada Q100 kapasitas
penampang $149.34 \text{ m}^3/\text{s}$ dengan debit luapan sebesar $11.27 \text{ m}^3/\text{s}$. Dengan
hasil simulasi 49 pada penambahan tanggul 2 meter pada Q25 tidak

terjadi luapan banjir dikarenakan penampang sungai mampu menampung debit banjir. Sementara itu pada Q50 dan Q100 terjadi luapan tetap debit luapan tidak terlalu besar. D. Hasil Simulasi HEC-RAS dengan Pengurukan Sungai 2,5 Meter Berikut adalah hasil simulasi banjir dengan kondisi pengerukan dasar saluran sungai dengan kedalam 2,5 meter. 2 4 6 8 1 12 14 16 18 2 22 percobaan 6 bismillah Plan: 1) URUK -2,5M (Q25) 6/25/224 Main Channel Distance (m) Elevation (m) Legend EG Max WS WS Max WS Crit Max WS Lat Struct Ground River 1 Reach 1 Gambar 4. 34 Penampang Samping Pada Model Sungai Pengurukan Sedalam 2,5 Meter Q25 (Dokumen Pribadi,2024) 2 4 6 8 1 12 14 16 18 2 22 percobaan 6 bismillah P lan: 1) URUK -2,5M (Q50) 6/25/224 Main Channel Distance (m) Elevation (m) Legend EG Max WS WS Max WS Crit Max WS Lat S truct Ground River 1 Reach 1 Gambar 4. 35 Penampang Samping Pada Model Sungai Pengurukan Sedalam 2,5 Meter Q50 (Dokumen Pribadi,2024) 2 4 6 8 12 14 16 18 2 22 percobaan 6 bismillah P lan: 1) URUK -2,5M (Q100) 6/25/224 Main Channel Distance (m) Elevation (m) Legend EG Max WS WS Max WS Crit Max WS Lat S truct Ground River 1 Reach 1 Gambar 4. 36 Penampang Samping Pada Model Sungai Pengurukan Sedalam 2,5 50 Meter Q100 (Dokumen Pribadi,2024) 2 4 6 8 12 14 16 18 2 22 percobaa n 6 bismilla h Pla n: 1) U RU K -2,5M (Q25) 6/25/2024 2) UR UK -2,5M (Q 50) 6/25/2024 3) URUK -2,5M (Q100) 6/25/224 Main Channel Distance (m) Elevation (m) Legend EG Ma x WS - U RU K - 2,5M (Q100) WS Max WS - U RU K -2,5M (Q100) EG Ma x WS - U RU K - 2,5M (Q50) WS Max WS - U RU K -2,5M (Q50) EG Ma x WS - U RU K - 2,5M (Q25) WS Max WS - U RU K -2,5M (Q25) Crit Max WS - U RU K -2,5M (Q100) Crit Max WS - U RU K -2,5M (Q50) Crit Max WS - U RU K -2,5M (Q25) Lat Struct Ground River 1 Reach 1 Gambar 4. 37 Penampang Samping Pada Model Sungai Pengurukan Sedalam 2,5 Meter Q25, Q50, Dan Q100 (Dokumen Pribadi,2024) Berdasarkan dari gambar diatas dengan pengurukan tanggul 2,5 meter, kapasitas penampang menjadi 118.59 m³/s dengan debit

luapan sebesar $16.29 \text{ m}^3/\text{s}$, pada Q50 kapasitas penampang sebesar $126.69 \text{ m}^3/\text{s}$ dengan debit luapan sebesar $26.77 \text{ m}^3/\text{s}$, dan pada Q100 kapasitas penampang $131.99 \text{ m}^3/\text{s}$ dengan debit luapan sebesar $34.3 \text{ m}^3/\text{s}$. C. Peta Ancaman Banjir Berikut adalah peta ancaman banjir untuk periode ulang 25, 50, dan 100 tahun dengan berbagai kondisi yaitu kondisi existing, kondisi penambahan tanggul 1 meter, kondisi penambahan tanggul 2 meter, dan kondisi pengurukan 2,5 meter. Gambar 4. 38 Peta Ancaman Banjir Dengan Kondisi Existing (Dokumen Pribadi,2024) 51 Gambar 4. 39 Peta Ancaman Banjir Dengan Kondisi Penambahan Tanggul 1 meter (Dokumen Pribadi,2024) Gambar 4. 40 Peta Ancaman Banjir Dengan Kondisi Penambahan Tanggul 2 meter (Dokumen Pribadi,2024) Gambar 4. 41 Peta Ancaman Banjir Dengan Kondisi Pengurukan 2,5 meter (Dokumen Pribadi,2024) Berdasarkan gambar peta ancaman banjir existing pada periode ulang 25, 25, dan 100 tahun memiliki perbedaan luas ancaman banjir, Q100 memiliki luas yang lebih besar dibandingkan dengan Q50 dan Q25. D. Perbandingan Hasil Simulasi Banjir HEC-RAS Berikut table perbandingan hasil simulasi banjir dengan aplikasi HEC-RAS yang membandingkan debit kapasitas penampang sungai. 52 Table 4 29 Perbandingan Hasil Kapasitas Penampang, Debit Luapan, dan Luasan Banjir Kondisi Geometry Kapasitas (m^3/s) Debit Luapan (m^3/s) Luasan Banjir (m^2) Q25 Q50 Q10 Q25 Q50 Q10 Q25 Q50 Q100 Existing 108. 2 116. 2 124. 6 30.9 47.6 65.3 12018 7.9 12094 5.1 12211 5.3 Penambahan Tanggul 1 meter 121. 5 130. 2 139. 8 17.7 25.4 37.4 13567 6.0 14352 3.3 14875 4.9 Penambahan Tanggul 2 meter 135. 142. 7 149. 3 0.0 9.8 11.3 21476. 9 15811 6.6 18117 6.7 Pengurukan Dasar Sungai 2,5 meter 118. 6 126. 7 132. 16.3 26.8 34.3 11901 7.6 12060 0.9 12197 7.6 Sumber : Diolah Pribadi (2024) Dapat dilihat pada table diatas pada setiap penambahan tanggul maka kapasitas yang mampu ditampung oleh saluran juga bertambah sehingga dapat mengurangi debit luapan yang terjadi pada lokasi. Pada Q25 dengan skema penambahan tanggul 2 meter dapat dilihat tidak terjadi luapan yang berarti debit banjir mampu ditampung oleh penampang sungai tetapi Q50 dan Q100 kapasitas penampang

tidak mampu menampung debit banjir yang terjadi. 5.3 BAB V Kesimpulan Dan Saran

5.1 Kesimpulan Berdasarkan pada hasil penelitian kajian perubahan kemunculan banjir akibat peningkatan kapasitas sungai, anak sungai angke cluster nusa indah loka didapatkan Kesimpulan sebagai berikut.

- Kejadian banjir akibat limpasan banjir terjadi pada periode ulang 25, 50, dan 100 tahun, dengan debit luapan yang bervariasi periode ulang 25 tahun luapan sebesar $30.9 \text{ m}^3/\text{s}$, periode ulang 50 tahun luapan sebesar $47.6 \text{ m}^3/\text{s}$, dan periode ulang 100 tahun luapan sebesar $65.3 \text{ m}^3/\text{s}$.
- Dengan pengambilan sampel yang dilakukan pada musim kemarau maka laju sedimentasi yang terjadi pada anak sungai cluster nusa indah loka berpengaruh pada kapasitas sungai dengan menurunnya sedimen pada dasar saluran sebesar 1.2 meter pada periode ulang 25, 50 dan 100 tahun akibat erosi yang terjadi dan velocity yang terjadi pada sungai. Kondisi ini tentu saja cukup baik karena kapasitas dari sungai angke bertambah besar tetapi perlu dilakukan kajian lebih lanjut dengan perbandingan hasil laju sedimentasi dengan pengambilan data pada musim hujan.
- Skema penanggulangan banjir yang efektif jika dilihat dari debit kapasitas dan debit luapan yang terjadi yaitu penambahan tanggul 2 meter karena pada periode ulang 25 tahun tidak terjadi luapan dan kapasitas penampang sungai sebesar $135 \text{ m}^3/\text{s}$. Pada periode ulang 50 tahun kapasitas penampang $142,7 \text{ m}^3/\text{s}$ dan terjadi luapan sebesar tetap terjadi periode ulang masukkan $9.8 \text{ m}^3/\text{s}$. Pada periode ulang 100 tahun kapasitas penampang sebesar $149,3 \text{ m}^3/\text{s}$ dan luapan sebesar $11,3 \text{ m}^3/\text{s}$. Luapan yang terjadi pada Q50 dan Q100 tergolong kecil tetapi dapat mengakibatkan banjir pada kawasan yang diteliti. Hal ini dapat diantisipasi dengan penambahan model drainase ataupun pompa tetapi dibutuhkan kajian lebih lanjut terhadap model ini.

5.2 Saran Berdasarkan hasil kajian perubahan kemunculan banjir akibat peningkatan kapasitas sungai, anak sungai angke cluster nusa indah loka didapatkan saran sebagai berikut.

- Peta DEMNAS sangat berperan besar dalam simulasi banjir dengan aplikasi dengan memberikan hasil simulasi yang mendekati

REPORT #22042365

kenyataan sehingga lebih baik peta DEMNAS memiliki ketelitian yang detail.
☒ Pembuatan alur sungai dapat dibuat lebih panjang mulai dari hulu sampai hilir agar pemodelan banjir dapat lebih akurat. Terutama pada debit banjir yang masuk pada kawasan yang sedang diteliti.



REPORT #22042365

Results

Sources that matched your submitted document.

● IDENTICAL ● CHANGED TEXT

INTERNET SOURCE		
1.	1.64% eprints.upj.ac.id	● ●
	https://eprints.upj.ac.id/id/eprint/6529/8/8.%20BAB%20I.pdf	
INTERNET SOURCE		
2.	0.82% media.neliti.com	●
	https://media.neliti.com/media/publications/60200-ID-analisis-sedimentasi-di-p..	
INTERNET SOURCE		
3.	0.71% repository.itk.ac.id	●
	https://repository.itk.ac.id/3908/4/07161032_chapter_2.pdf.pdf	
INTERNET SOURCE		
4.	0.69% digilibadmin.unismuh.ac.id	●
	https://digilibadmin.unismuh.ac.id/upload/1711-Full_Text.pdf	
INTERNET SOURCE		
5.	0.45% www.jurnal.itg.ac.id	●
	https://www.jurnal.itg.ac.id/index.php/konstruksi/article/download/1227/988	
INTERNET SOURCE		
6.	0.42% repository.atmaluhur.ac.id	●
	https://repository.atmaluhur.ac.id/bitstream/handle/123456789/1032/BAB%20I...	
INTERNET SOURCE		
7.	0.38% repository.unja.ac.id	●
	https://repository.unja.ac.id/61059/1/1.SKRIPSI_YOGASAPUTRA.pdf	
INTERNET SOURCE		
8.	0.37% eprints.undip.ac.id	●
	http://eprints.undip.ac.id/34478/6/2194_CHAPTER_II.pdf	
INTERNET SOURCE		
9.	0.36% repository.umy.ac.id	●
	http://repository.umy.ac.id/bitstream/handle/123456789/15412/7.%20BAB%20I...	



REPORT #22042365

INTERNET SOURCE		
10. 0.33%	jurnal.uns.ac.id https://jurnal.uns.ac.id/matriks/article/download/36525/23753	●
INTERNET SOURCE		
11. 0.32%	journal.unismuh.ac.id https://journal.unismuh.ac.id/index.php/hidro/article/download/7648/4618	●
INTERNET SOURCE		
12. 0.29%	lib.unnes.ac.id https://lib.unnes.ac.id/27352/1/5101412036.pdf	●
INTERNET SOURCE		
13. 0.28%	repository.upstegal.ac.id https://repository.upstegal.ac.id/8736/1/SKRIPSI_COVER--BAB%203%20-%20KP...	●
INTERNET SOURCE		
14. 0.26%	unpi.ac.id https://unpi.ac.id/ejournal/index.php/electricaland/article/download/19/18	●
INTERNET SOURCE		
15. 0.24%	repository.teknokrat.ac.id http://repository.teknokrat.ac.id/4307/4/b217314074.pdf	●
INTERNET SOURCE		
16. 0.24%	jom.unri.ac.id https://jom.unri.ac.id/index.php/JOMFTEKNIK/article/download/31641/30456	●
INTERNET SOURCE		
17. 0.23%	repository.iti.ac.id http://repository.iti.ac.id/bitstream/123456789/1091/9/BAB%20I.pdf	●
INTERNET SOURCE		
18. 0.23%	journal.eng.unila.ac.id https://journal.eng.unila.ac.id/index.php/jrsdd/article/download/1277/pdf	●
INTERNET SOURCE		
19. 0.21%	jurnal.upb.ac.id https://jurnal.upb.ac.id/index.php/ft/article/download/317/275	●
INTERNET SOURCE		
20. 0.19%	ejournal.uniks.ac.id https://ejournal.uniks.ac.id/index.php/JPS/article/view/94/65	●



REPORT #22042365

INTERNET SOURCE		
21.	0.19% repository.ummat.ac.id https://repository.ummat.ac.id/6854/1/COVER-BAB%20III.pdf	●
INTERNET SOURCE		
22.	0.17% dspace.uui.ac.id https://dspace.uui.ac.id/bitstream/handle/123456789/17688/08.%20naskah%20p..	●
INTERNET SOURCE		
23.	0.17% jurnalpengairan.ub.ac.id https://jurnalpengairan.ub.ac.id/index.php/jtp/article/download/119/119/204	●
INTERNET SOURCE		
24.	0.17% repository.uhn.ac.id https://repository.uhn.ac.id/bitstream/handle/123456789/7441/BOI%20ANANDA..	●
INTERNET SOURCE		
25.	0.16% journal.unnes.ac.id https://journal.unnes.ac.id/nju/JG/article/download/8019/5561	●
INTERNET SOURCE		
26.	0.12% eprints.upj.ac.id https://eprints.upj.ac.id/id/eprint/6301/8/BAB%20I.pdf	●
INTERNET SOURCE		
27.	0.12% eprints.upj.ac.id https://eprints.upj.ac.id/id/eprint/6595/13/9.%20BAB%20II.pdf	●
INTERNET SOURCE		
28.	0.11% download.garuda.kemdikbud.go.id http://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=2915135&val=256...	●
INTERNET SOURCE		
29.	0.09% eprints.upgris.ac.id https://eprints.upgris.ac.id/2843/1/Analisa%20Debit%20Banjir%20Rencana_M%..	●
INTERNET SOURCE		
30.	0.08% jurnal.uns.ac.id https://jurnal.uns.ac.id/matriks/article/download/36930/24156	●
INTERNET SOURCE		
31.	0.04% dspace.uui.ac.id https://dspace.uui.ac.id/bitstream/handle/123456789/8183/0841-BAB%20II%20T...	●



REPORT #22042365

● QUOTES

INTERNET SOURCE

1. **0.24%** repository.teknokrat.ac.id
<http://repository.teknokrat.ac.id/4307/4/b217314074.pdf>

INTERNET SOURCE

2. **0.22%** eprints.itn.ac.id
http://eprints.itn.ac.id/12633/1/C_1_3_Edwin_Maulinda_Alifah_Feny_Jasmani_F..

INTERNET SOURCE

3. **0.11%** unpi.ac.id
<https://unpi.ac.id/ejournal/index.php/electricaland/article/download/19/18>