

Pendugaan Debit Puncak Pada Sub-DAS Kuranji

Edwina Zainal¹⁾, Zufrimar²⁾, Hendri Warman³⁾, Nori Yusri⁴⁾

^{1,2,3)} Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta

⁴⁾ Perencanaan Wilayah Kota, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta

E-mail: edwinazainal@bunghatta.ac.id¹⁾, zufrimar@bunghatta.ac.id²⁾,
hendriwarman@bunghatta.ac.id³⁾, noriyusri@bunghatta.ac.id⁴⁾

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan peta sub-DAS Kuranji dengan menganalisa data DEMNAS pada perangkat Arc GIS, mendeskripsikan karakteristik curah hujan dan debit puncak dengan metode Rational pada setiap sub DAS. Hasil penelitian adalah pada DAS Kuranji terdapat 10 (sepuluh) sub DAS Kuranji, yaitu sub DAS Batang Padang Karuah, Batang Padang Janiah Hulu, Batang Padang Janiah, Batang Limau Manis, Batang Kuranji, Batang Sapih, Batang Aie Lareh, Batang Malvinas, Ulak Karang Utara dan Air Tawar. Sub DAS Padang Karuah merupakan sub DAS terluas pada DAS Kuranji, yaitu 47.88 km², sedangkan sub DAS Malvinas merupakan sub DAS terkecil, yaitu 3.91 km². Berdasarkan peta hasil penelitian, sungai Batang Balimbing, Batang Lurus dan Batang Maransi melewati Sub DAS Batang Aie Lareh dan memberikan kontribusi debit ekstrem pada kawasan DAS Kuranji tersebut.

Kata kunci : banjir, debit puncak, sub-das kuranji.

ABSTRACT

This study aims to describe the Kuranji sub-watershed by analyzing DEMNAS data on the Arc GIS, describing the characteristics of rainfall and peak discharge using the Rational method for each sub-watershed. The results showed that in the Kuranji watershed there were 10 sub-watersheds of Kuranji, namely Batang Padang Karuah, Batang Padang Janiah Hulu, Batang Padang Janiah, Batang Limau Manis, Batang Kuranji, Batang Sapih, Batang Aie Lareh, Batang Malvinas, Ulak Karang and Air Tawar sub-watersheds. The Padang Karuah sub-watershed is the largest sub-watershed in the Kuranji watershed, which is 47.88 km², while the Malvinas sub-watershed is the smallest, which is 3.91 km². Based on the research map, the Batang Balimbing, Batang Lurus and Batang Maransi rivers pass through the Batang Aie Lareh sub-watershed and contribute to extreme discharge.

Keyword : flood, peak discharge, sub catchment of kuranji.

1. PENDAHULUAN

Daerah Aliran Sungai (DAS) memiliki peran penting bagi siklus hidrologi, yang di dalamnya terdapat keseimbangan inflow dan outflow untuk mengalirkan air dari hulu, tengah sampai hilir. Setiap DAS memiliki sub DAS yang merupakan suatu kesatuan ekosistem yang menerima air hujan dan mengalirkannya melalui anak sungai ke sungai utama. Daerah hulu merupakan daerah konservasi dan daerah hilir merupakan daerah pemanfaatan. Daerah hulu merupakan daerah penting dan mempunyai fungsi perlindungan

terhadap seluruh daerah aliran sungai dari segi fungsi tata air. Adanya aktifitas manusia yang secara berkelanjutan pada daerah hulu dapat menimbulkan dampak pada daerah tengah dan hilir.

Banyaknya aktivitas manusia dan kondisi alam yang berubah-ubah membuat kondisi lingkungan dapat berganti kapan saja, terutama karena bencana. Bencana seringkali mengganggu struktur atau keseimbangan alam yang mempengaruhi siklus hidrologi, salah satunya yaitu banjir. Banjir merupakan salah satu bencana hidrometeorologi

yang sering terjadi di Indonesia, termasuk di Kota Padang, Sumatera Barat. Selain itu, Kota Padang juga rawan terhadap bencana tektonik seperti gempa bumi dan tsunami. Beberapa gempa besar yang terjadi di daerah Sumatera Barat, antara lain adalah gempa Padang 2009 dan gempa Mentawai 2010 [1]. Rangkaian bencana gempa dan tsunami tersebut memicu terjadinya perpindahan penduduk, perkantoran dan fasilitas umum, yang awalnya berada di sekitar pesisir pantai Kota Padang berpindah ke bagian timur Kota Padang. Hal ini mengacu kepada Peta Rencana Pola Ruang Kota Padang sesuai Perda Kota Padang No. 3 Tahun 2019 [2], kawasan Sub-DAS Kuranji diperuntukkan untuk kawasan perkantoran, perumahan dan pendidikan. Perpindahan ini dapat berdampak pada perubahan tata guna lahan pada DAS Kuranji dan sub-DAS Kuranji. Selain itu adanya jalan by pass, jalan yang membelah di tengah Kota Padang, menghubungkan bagian utara dan selatan Kota Padang juga mempengaruhi aliran limpasan permukaan (*surface runoff*) dari hulu ke hilir.

DAS Kuranji memiliki luas 202,7 km² dengan sungai utama adalah Batang Kuranji. Penelitian oleh [3] menyatakan perubahan debit runoff pada Sungai Kuranji meningkat sebesar 1,29%-1,76% dengan menggunakan metoda Rational dan sebesar 0,98 % -1.32% dengan metoda Soil Conservation Services [4]. Pada hulu DAS Kuranji dalam kurun waktu 1 tahun (2017 – 2018) terjadi perubahan penggunaan lahan dan vegetasi indeks, yaitu terjadi peningkatan pada areal hutan, perumahan dan lahan pertanian dan terjadi penurunan lahan pada perkebunan campuran dan lahan kosong [5]. Selain itu, pengamatan yang dilakukan oleh [6, 7] tentang perubahan penggunaan lahan selama 10 tahun (2009-2018) sehingga mengakibatkan peningkatan debit runoff pada DAS Kuranji. Penelitian sebelumnya pada DAS Kuranji ini hanya membahas tentang perubahan tata guna lahan dan debit runoff saja, tetapi belum ada yang mengidentifikasi kontribusi debit runoff pada setiap sub-DAS Kuranji.

Pokok permasalahan adalah sebagian besar kasus kejadian banjir tersebut terjadi akibat luapan sungai yang tidak mampu menampung aliran banjir. Peristiwa ini selalu berulang yang memberikan dampak terhadap masyarakat dan infrastruktur. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan peta sub-das

kuranji, mendeskripsikan karakteristik debit pada setiap sub-DAS. Urgensi penelitian pada skala lokal ini dapat membantu dalam mengidentifikasi daerah yang memiliki kerentanan terhadap terjadinya banjir dan kekeringan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Daerah Aliran Sungai

DAS adalah area dengan batas alami (misalnya pegunungan, perbukitan atau pegunungan) di mana semua air permukaan mengalir ke saluran untuk membentuk sungai atau anak sungai. DAS yang lebih besar terdiri dari area yang lebih kecil, terkadang disebut sub-DAS. Sub-DAS adalah fitur utama yang akan mempengaruhi air permukaan dari suatu lahan.

Proses hidrologi suatu DAS atau sub DAS dipengaruhi oleh karakteristik fisik DAS serta oleh luas DAS dan sub-DAS. Sub DAS juga dipisahkan oleh punggung bukit atau batas alami di dalam DAS. Secara umum, air permukaan tidak mengalir dari satu sub-DAS ke sub-DAS lainnya, namun di daerah yang relatif datar air banjir dapat melintasi batas sub-DAS. Dalam beberapa kasus, air tanah dapat melintasi batas sub-DAS karena geologi yang mendasarinya [8].

2.2 Digital Elevation Model (DEM)

Penentuan batas daerah tangkapan air secara wajar dan akurat sangat penting untuk meningkatkan manajemen dan prediksi bencana genangan air perkotaan. Metode pembagian daerah aliran sungai dapat dipisahkan menjadi dua kategori utama: metode hidrologi berbasis model elevasi digital (DEM) dan metode geometrik berbasis node [9].

Digital Elevation Model (DEM) adalah representasi permukaan topografi tanah kosong (*bare earth*) dari bumi tidak termasuk pohon, bangunan, dan objek permukaan lainnya. DEM awalnya menggunakan algoritma D8 (deterministic-8 node) untuk mendapatkan arah aliran DAS dan kemudian membagi daerah tangkapan air. Algoritma D8 pertama kali diperkenalkan oleh O'Callaghan dan Mark dan digunakan untuk memodelkan jaringan drainase, konsep dasar dari algoritma ini adalah menentukan arah hilir dengan menghitung perbedaan elevasi antara satu grid pusat dan delapan grid yang berdekatan [10].

2.3 Curah Hujan Wilayah dengan Poligon Thiessen

Poligon Thiessen adalah metodologi yang umum digunakan untuk menghitung rata-rata curah hujan daerah tangkapan dari pengamatan pengukur hujan yang disajikan oleh A.H. Thiessen (1911). Metode Thiessen didasarkan pada asumsi bahwa jumlah yang diukur pada setiap stasiun dapat diterapkan setengah jalan ke stasiun berikutnya dalam segala arah, yang berarti bahwa curah hujan untuk setiap titik sama dengan curah hujan yang diamati pada pengukur terdekat. Bobot alat pengukur hujan dihitung dengan luas relatifnya, yang diperkirakan dengan jaringan poligon Thiessen. Poligon dibentuk oleh garis bagi tegak lurus dari garis yang menghubungkan stasiun terdekat. Luas setiap poligon digunakan untuk membobotkan jumlah curah hujan stasiun yang berada di tengah poligon. Jika jumlah stasiun mana pun tidak ada, poligon harus diubah. Metode Thiessen tidak dapat mempertimbangkan perbedaan orografis dalam distribusi curah hujan [11].

2.4 Distribusi Probabilitas

Fenomena terjadinya hujan merupakan proses stokastik yang sulit untuk ditentukan, sehingga dapat digunakan teori probabilitas dan analisis frekuensi. Studi pemodelan curah hujan di Indonesia umumnya menggunakan data curah hujan harian maksimum tahunan yang mengacu kepada SNI 2451:2016 [12]. Terdapat 8 (delapan) distribusi probabilitas curah hujan yang diterapkan, tetapi hanya 4 (empat) yang umum digunakan di Indonesia, diantaranya distribusi probabilitas Log Normal, Log Pearson III, Gumbel dan Normal. Uji non parametrik dilakukan untuk menentukan distribusi probabilitas yang paling sesuai pada serangkaian data hujan yaitu uji kesesuaian Chi-kuadrat dan *Kolmogorov-Smirnov* untuk mengevaluasi hubungan antara frekuensi observasi dan teoritis [13].

3. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini peneliti menggunakan perangkat analisis Spatial Analysis yang terdapat pada perangkat lunak ArcGIS untuk membuat peta sub-DAS Kuranji. Data untuk membuat peta sub-DAS Kuranji adalah data Digital Elevation Model (DEM) yang diperoleh dari website DEMNAS

dalam bentuk GeoTIFF data dengan resolusi spasial 0.27-arcsecond dan datum vertikal EGM2008. Lokasi penelitian adalah DAS dan sub-DAS Kuranji, Kota Padang, Provinsi Sumatera Barat.

Pada penelitian ini juga menggunakan data curah hujan selama 13 tahun, yaitu dari tahun 2009 sampai dengan tahun 2021. Data hujan diperoleh dari Dinas Sumber Daya Air Dan Bina Konstruksi Sumatera Barat. Setelah itu dilakukan plotting stasiun curah hujan terhadap masing-masing sub-DAS, sehingga didapatkan hujan wilayah maksimum/ hujan maksimum pada setiap sub-DAS yang selanjutnya digunakan pada analisa frekuensi dan pada perhitungan hujan rencana.

3.1 Analisis Curah Hujan Wilayah

Curah hujan rata-rata wilayah ditentukan dengan menggunakan metode *Poligon Thiessen*. Data yang digunakan berasal dari 6 stasiun curah hujan yang tersebar di sekitar DAS Kuranji yaitu Stasiun PU Khatib Sulaiman, Stasiun Batu Busuk, Stasiun Gunung Sarik, Stasiun Limau Manis, Stasiun Gunung Nago, Stasiun Bendung Koto Tuo. Penentuan curah hujan wilayah [14] menggunakan rumus:

$$P = \frac{P_1A_1 + P_2A_2 + \dots + P_nA_n}{A_1 + A_2 + \dots + A_n} = \frac{\sum_{i=1}^n P_i A_i}{\sum_{i=1}^n A_i} \quad (1)$$

Dimana P_1, \dots, P_n adalah curah hujan yang tercatat di pos penakar hujan 1, 2, ..., n. A_1, A_2, \dots, A_n adalah luas areal poligon 1, 2, ..., n. n adalah banyaknya pos penakar hujan.

3.2 Curah Hujan Rencana

Analisis curah hujan rencana diawali dengan menentukan jenis sebaran curah hujan atau jenis distribusi probabilitas pada lokasi studi. Distribusi probabilitas ini ditentukan dengan menggunakan beberapa metode yaitu Gumbell, Normal, Log Normal, dan Log Pearson III. Pada penelitian ini menggunakan curah hujan rencana pada periode ulang (T) 2 tahun, 5 tahun, 10 tahun, 25 tahun, 50 tahun, dan 100 tahun. Setelah itu, dilakukan uji distribusi probabilitas. Uji distribusi probabilitas dimaksudkan untuk mengetahui apakah persamaan distribusi probabilitas yang dipilih dapat mewakili distribusi statistik sampel data yang dianalisis. Ada dua metode pengujian

distribusi probabilitas, yaitu Metode Chi-Kuadrat (χ^2) dan Metode Smirnov-Kolmogorof.

3.3 Debit Puncak

Analisa debit adalah bagian yang penting dalam penelitian ini untuk mengetahui besarnya debit banjir maksimum pada setiap sub-DAS berdasarkan periode ulang tertentu. Salah satu metode dalam penentuan debit puncak adalah metode Rasional dari U.S. Soil Conservation Service [15]. Bentuk umum rumus metode Rasional adalah sebagai berikut:

$$Q = 0,278.C.I.A \quad (2)$$

Dengan :

Q = debit puncak ($m^3/detik$)

C = koefisien aliran (tanpa dimensi)

I = intensitas hujan (mm/jam)

A = luas DAS (km^2)

Metode tersebut didasarkan pada kenyataan bahwa setiap bagian dari sub-DAS akan memberikan kontribusi. Hal tersebut dapat dicapai jika lama hujan yang turun seragam dan merata dengan waktu konsentrasi, yaitu waktu air akan mencapai outlet DAS dari titik terjauh dari outlet tersebut. Koefisien pengaliran DAS Kuranji [16] dari daerah pengaliran yang sama adalah tetap untuk berbagai periode ulang.

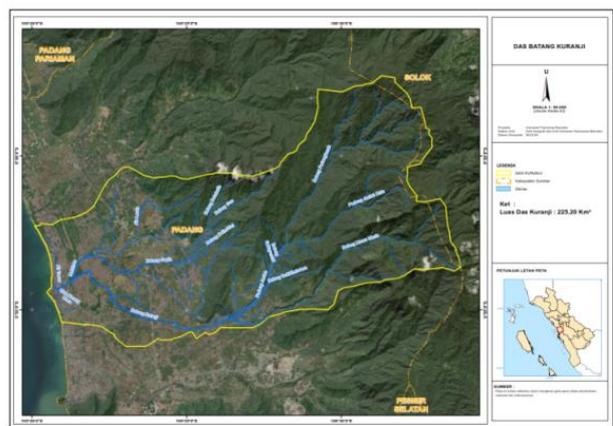
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Batas DAS dan sub-DAS

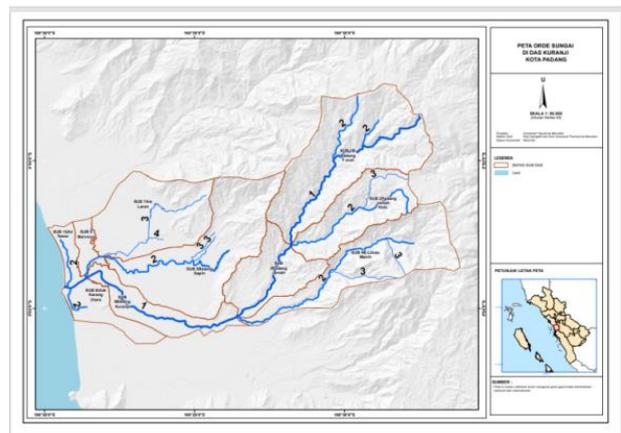
Pada tahap pengolahan data utama (*main processing*) proses yang dilakukan adalah proses garis batas wilayah (*delineasi*) DAS. Proses *delineasi* batas DAS seperti pada gambar dilakukan secara otomatis menggunakan perangkat GIS, sementara untuk analisis hidrologi digunakan *Spatial Analyst* dan *ArcHydro*. Proses *delineasi* ini dibuat dengan prinsip ekstraksi data topografis untuk memperoleh nilai masukan pada penentuan karakteristik hidrologi DAS. Hasil *delineasi* batas DAS didapatkan hasil data luaran (*output*) berupa gambar peta batas DAS Kuranji, jaringan sungai dan order sungai seperti yang terlihat pada gambar 1 dan 2.

Batas DAS yang dihasilkan tersebut merupakan representasi batas jumlah air hujan yang jatuh di atasnya. Batas DAS utama tersusun atas beberapa sub-DAS. Sub-DAS adalah bagian dari DAS yang menerima air hujan dan mengalirkannya melalui anak sungai ke sungai

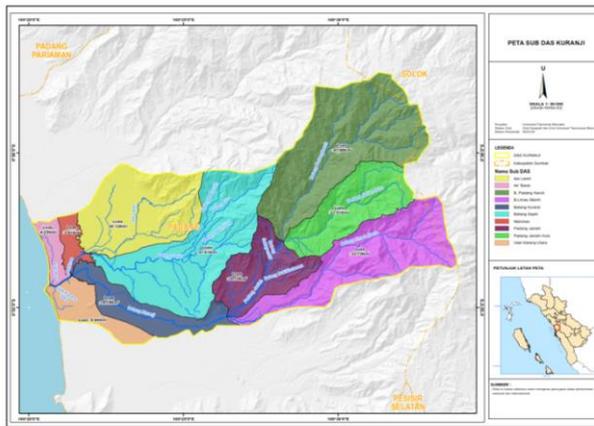
utama. Setiap DAS utama terbagi habis ke dalam sub-DAS, sehingga secara menyeluruh parameter batas DAS dan sub-DAS mewakili kondisi hidrologis pada suatu daerah. Hasil *delineasi* batas DAS dan sub-DAS untuk lokasi penelitian dapat dilihat pada gambar 3. Pada gambar 3 terdapat 10 sub-DAS pada DAS Kuranji yaitu: sub-DAS Batang Padang Karuh, sub-DAS Batang Padang Janiah Hulu, sub-DAS Batang Padang Janiah, sub-DAS Batang Limau Manis, sub-DAS Batang Kuranji, sub-DAS Batang Sapih, sub-DAS Batang Aie Lareh, sub-DAS Batang Malvinas, sub-DAS Ulak Karang Utara, dan sub-DAS Air Tawar.



Gambar 1. Batas DAS Kuranji



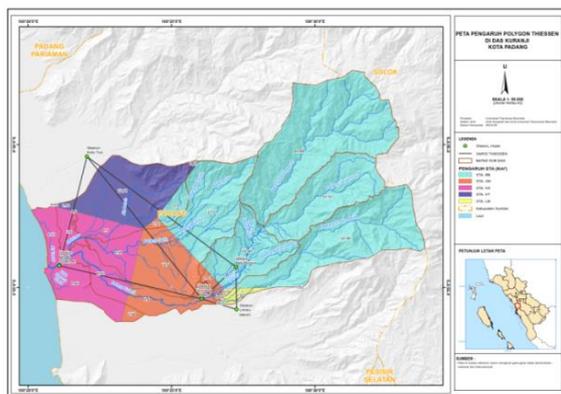
Gambar 2. Jaringan dan order sungai



Gambar 3. sub-DAS Kuranji

4.2 Analisis Curah Hujan

Pada gambar 4 menunjukkan 5 Stasiun (Sta.) hujan yang berada di sekitar DAS Kuranji yaitu: Sta. PU Khatib Sulaiman, Sta. Batu Busuk, Sta. Limau Manis, Sta. Gunung Nago, Sta. Bendung Koto Tuo. Data hujan yang digunakan pada masing-masing Sta. hujan adalah data hujan harian maksimum tahunan (mm/hari) selama 13 tahun dari tahun 2009 sampai 2021.



Gambar 4. Poligon Thiessen DAS Kuranji

Karakteristik hujan menurut probabilitasnya pada setiap sub-DAS Kuranji dapat dilihat pada tabel 1, yaitu distribusi probabilitas Log Pearson III, Log Normal dan Normal. Hal ini didukung oleh pernyataan penelitian sebelumnya [17] bahwa untuk dsitribusi probabilitas curah hujan pada DAS Kuranji adalah distribusi probabilitas Normal. Probabilitas curah hujan menunjukkan peluang terjadinya hujan, yang disebut curah hujan rencana yang digunakan untuk analisa debit.

Tabel 1. Distribusi probabilitas curah hujan setiap sub-DAS Kuranji

Nama Sub DAS	Distribusi Probabilitas
1. Batang Padang Karuh	Log-Pearson III
2. Batang Padang Janiah Hulu	Log-Pearson III
3. Batang Padang Janiah	Log-Pearson III
4. Batang Limau Manih	Log-Pearson III
5. Batang Kuranji	Log-Normal
6. Batang Sapih	Log-Normal
7. Batang Aie Lareh	Normal
8. Batang Malvinas	Normal
9. Ulak Karang Utara	Normal
10. Air Tawar	Normal

4.3 Analisa Debit

Pada sub-DAS Kuranji tidak tersedia data puncak banjir sehingga digunakan penaksiran debit puncak. Analisa debit dengan metode Rational merupakan persamaan yang dikembangkan untuk memantau tingkat kerusakan suatu DAS berdasarkan asumsi bahwa curah hujan yang terjadi mempunyai intensitas seragam dan merata di seluruh daerah pengaliran dan dapat juga untuk menentukan kondisi suatu daerah aliran sungai [18]. Tabel 2 sampai tabel 11 menunjukkan curah hujan untuk periode ulang 1.11, 2, 5, 10, 20, 50, 100 dan 1000 tahun untuk setiap sub-DAS Kuranji Kota Padang.

Hasil penilaian debit dengan metode rational menunjukkan luas sub-DAS sangat mempengaruhi nilai debit, semakin luas sub-DAS maka semakin besar pula debit yang terjadi. Akan tetapi, pada tabel 7 terlihat sub-DAS Batang Sapih menunjukkan nilai debit terbesar, dimana luas sub-DAS dari Batang Sapih (41.55 km²) lebih kecil dari sub-DAS Batang Padang Karuh (47.88 km²). Hal ini dikarenakan faktor nilai curah hujan pada sub-DAS Batang Sapih lebih besar dan luas sub-DAS Batang Sapih dan Batang Padang Karuh yang perbedaannya tidak terlalu signifikan. Berpedoman pada [19] metode rational tidak dapat digunakan untuk menunjukkan hubungan curah hujan terhadap debit. Semakin tinggi curah hujan yang terjadi maka semakin besar debit yang dihasilkan dan semakin rendah curah hujan maka semakin kecil debit yang dihasilkan. Hal tersebut kurang sesuai dengan hasil estimasi debit sub-

DAS lainnya, bahwa curah hujan yang tinggi belum tentu menghasilkan debit puncak yang tinggi karena dipengaruhi oleh faktor fisik dan biologis DAS.

Tabel 2. Debit pada sub-DAS Batang Padang Karuh

SUB DAS 1. Batang Padang Karuh		
Luas	47.88	km ²
Kala Ulang	Hujan (mm/hari)	Debit (m ³ /det)
1.11	87.788	48.649
2	155.478	86.161
5	191.172	105.941
10	204.485	113.319
20	212.552	117.789
50	218.712	121.203
100	221.333	122.656
1000	224.213	124.251

Tabel 3. Debit pada sub-DAS Batang Padang Janiah Hulu

SUB DAS 2. Batang Padang Janiah Hulu		
Luas	21.51	km ²
Kala Ulang	Hujan (mm/hari)	Debit (m ³ /det)
1.11	87.788	21.855
2	155.478	38.708
5	191.172	47.594
10	204.485	50.908
20	212.552	52.917
50	218.712	54.450
100	221.333	55.103
1000	224.213	55.820

Tabel 4. Debit pada sub-DAS Batang Padang Janiah

SUB DAS 3. Batang Padang Janiah		
Luas	18.13	km ²
Kala Ulang	Hujan (mm/hari)	Debit (m ³ /det)
1.11	92.863	19.486
2	156.740	32.890
5	201.556	42.294
10	224.085	47.022
20	241.660	50.710
50	259.953	54.548

100	271.121	56.891
1000	297.451	62.417

Tabel 5. Debit pada sub-DAS Batang Limau Manis

SUB DAS 4. Batang Limau Manis		
Luas	33.72	km ²
Kala Ulang	Hujan (mm/hari)	Debit (m ³ /det)
1.11	87.886	34.300
2	153.855	60.046
5	189.522	73.966
10	203.261	79.328
20	211.843	82.678
50	218.673	85.343
100	221.745	86.542
1000	225.615	88.053

Tabel 6. Debit pada sub-DAS Batang Kuranji

SUB DAS 5. Batang Kuranji		
Luas	14.16	km ²
Kala Ulang	Hujan (mm/hari)	Debit (m ³ /det)
1.11	111.364	18.251
2	196.944	32.277
5	286.382	46.935
10	348.290	57.081
20	409.385	67.094
50	491.056	80.479
100	554.368	90.855
1000	778.721	127.624

Tabel 7. Debit pada sub-DAS Batang Sapih

SUB DAS 6. Batang Sapih		
Luas	41.55	km ²
Kala Ulang	Hujan (mm/hari)	Debit (m ³ /det)
1.11	110.401	53.092
2	176.437	84.849
5	240.055	115.443
10	281.974	135.602
20	322.057	154.878
50	374.024	179.869
100	413.249	198.732

1000	546.488	262.808
------	---------	---------

Tabel 8. Debit pada sub-DAS Batang Aie Lareh

SUB DAS 7. Batang AieLareh		
Luas	30.12	km ²
Kala Ulang	Hujan (mm/hari)	Debit (m ³ /det)
1.11	111.990	39.041
2	159.255	55.518
5	190.296	66.339
10	206.521	71.996
20	219.920	76.667
50	235.001	81.924
100	245.055	85.429
1000	273.228	95.250

Tabel 9. Debit pada sub-DAS Batang Malvinas

SUB DAS 8. Batang Malvinas		
Luas	3.91	km ²
Kala Ulang	Hujan (mm/hari)	Debit (m ³ /det)
1.11	104.649	4.736
2	182.385	8.254
5	233.436	10.564
10	260.122	11.772
20	282.159	12.769
50	306.961	13.891
100	323.497	14.640
1000	369.832	16.737

Tabel 10. Debit pada sub-DAS Ulak Karang Utara

SUB DAS 9. Ulak Karang Utara		
Luas	9.44	km ²
Kala Ulang	Hujan (mm/hari)	Debit (m ³ /det)
1.11	98.731	10.787
2	193.538	21.146
5	255.800	27.949
10	288.345	31.504
20	315.222	34.441
50	345.472	37.746
100	365.638	39.949

1000	422.149	46.124
------	---------	--------

Tabel 11. Debit pada sub-DAS Air Tawar

SUB DAS 10. Air Tawar		
Luas	4.25	km ²
Kala Ulang	Hujan (mm/hari)	Debit (m ³ /det)
1.11	101.209	4.978
2	186.685	9.183
5	242.819	11.944
10	272.161	13.388
20	296.392	14.579
50	323.665	15.921
100	341.846	16.815
1000	392.795	19.322

4.4 Analisa Debit Aktual Pada Pos Duga Air (PDA) Kuranji

Ketersediaan data debit dari stasiun pos duga air (PDA) pada DAS Kuranji yang didirikan tahun 2014 mempunyai durasi yang cukup pendek yaitu Juni-Desember 2016, 2017, 2018 dan 2020. Keterbatasan data ini disebabkan kerusakan pada alat, sehingga tidak dapat digunakan debit maksimum tahunan. Untuk itu digunakan debit maksimum bulanan dan diperoleh 43 seri data debit. Selanjutnya di ranking dari besar ke kecil dan dipilih sebanyak 30 data terbesar yang digunakan untuk analisis frekuensi. Hasil analisis berupa karakteristik debit menurut uji chi kuadrat adalah distribusi log normal, sedangkan menurut uji smirnov kolmogorof adalah log pearson III.

Analisa debit dengan metode Rational juga dilakukan pada pos hujan yang mempengaruhi DAS PDA Kuranji yaitu Sta. Batu Busuk, Sta. Limau Manis dan Sta. Gunung Nago. Karakteristik hujan pada DAS PDA Kuranji didapatkan distribusi probabilitas menurut uji chi kuadrat dan smirnov kolmogorof adalah log normal dan log pearson III masing-masingnya.

Pada tabel 12 dapat dilihat perbandingan hasil estimasi debit dari analisa stasiun hujan dan debit hasil analisa dari pos duga air Kuranji (debit aktual). Pada tabel tersebut menunjukkan persentase error yang sangat signifikan dari perbedaan analisa debit dengan metode rational dan debit aktual. Hal ini berkaitan dengan ketersediaan data yang singkat dan tidak lengkap.

Tabel 12. Perbandingan Debit Rencana dan Debit Aktual pada Pos Duga Air DAS Kuranji

Kala Ulang	Hujan (mm/hari)	Debit (m ³ /det)		% error
		Analisis Sta. hujan	Analisis PDA	
1.11	112.59	166.808	46.595	72%
2	147.76	218.908	74.035	66%
5	176.63	261.688	100.346	62%
10	193.91	287.280	117.633	59%
20	209.44	310.291	134.134	57%
50	228.42	338.401	155.489	54%
100	242.01	358.543	171.583	52%
1000	284.58	421.602	226.119	46%

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Pada penelitian ini, pada DAS Kuranji terdapat 10 (sepuluh) sub DAS Kuranji, yaitu sub-DAS Batang Padang Karuah, Batang Padang Janiah Hulu, Batang Padang Janiah, Batang Limau Manis, Batang Kuranji, Batang Sapih, Batang Aie Lareh, Batang Malvinas, Ulak Karang Utara dan Air Tawar.

Debit dan luas pada setiap sub DAS Kuranji pada kala ulang 10 tahun, yaitu sebagai berikut:

1. Batang Padang Karuah dengan luas 47,88 km² mempunyai debit 113,319 m³/det.
2. Batang Padang Janiah Hulu dengan luas 21,51 km² mempunyai debit 50,908 m³/det.
3. Batang Padang Janiah dengan luas 18,13 km² mempunyai debit 47,022 m³/det.
4. Batang Limau Manis dengan luas 32,06 km² mempunyai debit 79,328 m³/det.
5. Batang Kuranji dengan luas 14,16 km² mempunyai debit 57,081 m³/det.
6. Batang Sapih dengan luas 41,55 km² mempunyai debit 135,602 m³/det.
7. Batang Aia Lareh dengan luas 30,12 km² mempunyai debit 71,996 m³/det.

8. Batang Malvinas dengan luas 3,91 km² mempunyai debit 11,772 m³/det.
9. Ulak Karang Utara dengan luas 9,44 km² mempunyai debit 31,504 m³/det.
10. Air Tawar dengan luas 4.25 km² mempunyai debit 13.388 m³/det.

Hasil penilaian debit diperoleh pada sub DAS Batang Sapih dengan luas sub DAS 41.55 km² menghasilkan debit terbesar dibandingkan dengan sub DAS lainnya.

Diperlukan investigasi karakteristik fisik dari setiap sub DAS Kuranji, seperti kemiringan, infiltrasi, jenis tanaman dan kerapatan drainase pada daerah DAS Kuranji. Selain itu diperlukan juga ketersediaan alat dan data yang lengkap dari dinas yang berkepentingan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dibiayai oleh hibah penelitian Universitas Bung Hatta dengan dana anggaran pengembangan Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM), Mata Anggaran Nomor 11.2.13.03.2022 tanggal 24 Januari 2022.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Pusat Studi Gempa Nasional. (2017). "Peta sumber dan bahaya gempa Indonesia tahun 2017. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat."
- [2] Pemerintah Kota Padang. (2019). "Peraturan Daerah Kota Padang nomor 3 tahun 2019 tentang perubahan atas peraturan daerah nomor 4 tahun 2012 tentang rencana tata ruang wilayah Kota Padang tahun 2010-2030."
- [3] Misnawati, Mega P. 2019. "Trend of extreme precipitation over Sumatera Island for 1981-2010". *Journal of Agromet*, 33 (1), 41-51.
- [4] Hanwar, S., Arif M. (April, 2017). "Pengendalian Banjir Batang Kuranji Menggunakan Program HEC-RAS". *JIRS volume XIV no.1*.
- [5] Madhatillah. (2020). "Analisis debit air limpasan permukaan (runoff) akibat perubahan tata guna lahan pada DAS Kuranji

- dan DAS Batang Arau Kota Padang”. *Jurnal Bina Tambang*, 5 (1), 178 – 189.
- [6] Putera R., Junaidi, Ahmad J. (2019). “Analysis of land cover changing and vegetation index at Kuranji Watershed in Padang, West Sumatera, Indonesia.” *Journal of Geoscience, Engineering, Environment, and Technology*, 4 (4), 286 – 290.
- [7] Definnas A. F., Rozy F. R., Elvi R. S & Wisafri. (April, 2020). “ Analisa Pengaruh Perubahan Penggunaan Lahan terhadap DAS Batang Kuranji dengan Menggunakan Model Soil and Water Assessment Tool (SWAT). “ *Jurnal Ilmiah Poli Rekayasa* vol. 15, no.2, April 20202.
- [8] Zainal E., Kojima, T. (2016). Investigation of LongTerm Evapotranspiration by Using Hamon Equation Factor and NDVI Data in Forest Plantations Area, *China-USA Business Review*, Vol.15, No.10, 494-506
- [9] Guth, N.; Klingel, P. (2012). Demand allocation in water distribution network modelling—A GIS-based approach using Voronoi diagrams with constraints. In *Application of Geographic Information Systems*; Alam, B.M., Ed.; InTech: Rijeka, Yugoslavia.
- [10] O’Callaghan, J.; Mark, D. (1984). The Extraction of Drainage Networks from Digital Elevation Data. *Comput. Vis. Graph. Image Process* 28, 323–334.
- [11] Thiessen, A.H. (1911). Precipitation for large areas, *Monthly Weather Review*, 39, 1082–1084.
- [12] Mohita A.S. & Jai B.S. (2010). Use of Probability Distribution in Rainfall Analysis. *New York Science Journal*, 3(9).
- [13] Kurniawan. (2019). Distribution fitting on rainfall data in Jakarta. *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering*, 650:012060
- [14] Triadmodjo, Bambang. (2008). “ Hidrologi Terapan”. Yogyakarta: Beta Offset.
- [15] Seyhan, Ersin. (1993). “ Dasar-Dasar Hidrologi Jilid I. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- [16] Putera, Rifky Putera. (Agustus, 2020). “Analisis Koefisien Pengaliran Pada Hulu Das Batang Kuranji Dengan Menggunakan Citra Landsat 8 Oli.” *Jurnal Pembangunan Nagari, [S.l.]*, v. 5, n. 1, p. 12-24.
- [17] Zainal, E., & Zufrimar. (2021). “Distribusi Probabilitas Curah Hujan Pada Daerah Aliran Sungai Kuranji”. *Jurnal Rekayasa*, 11(1), 17-26.
- [18] Suripin. (2004). “Sistem Drainase Perkotaan Yang Berkelanjutan”. Yogyakarta: Andi Offset.
- [19] Asdak, Chay. (1995). “ Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai.’ Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.