

Kajian Morphometri Pada Daerah Aliran Sungai (DAS) Batang Kuranji Terhadap Debit Banjir

Lusi Utama¹

Universitas Bung Hatta

e-mail: lusi_utamaindo115@yahoo.co.id

Amrizal Saidi²

Universitas Andalas

Isril Berd³

Universitas Andalas

Zuherna Mizwar⁴

Universitas Bung Hatta

ABSTRAK

Banjir bandang yang terjadi di Batang Kuranji tahun 2012 dimana Pemerintah Kota Padang mengklaim kerugian Rp 263,9 milyar, perlu dilakukan penelitian tentang morphometri yaitu parameter penyebab terjadinya banjir. Morphometri adalah jaringan fisik (DAS) secara kuantitatif yang berhubungan dengan geomorfologi yaitu luas DAS, bentuk DAS, kelerengan daerah, kerapatan drainase, penggunaan lahan, bentuk lahan, tinggi genangan dan gradien kecuraman sungai (kelerengan). Dengan mengetahui klasifikasi lahan (luas DAS) akan didapat pola aliran dan besarnya penyimpanan air. Ini akan mempengaruhi banyaknya hujan yang mengalir di permukaan tanah yang menyebabkan banjir. Bentuk DAS akan mempengaruhi konsentrasi hujan menuju outlet. Indeks kerapatan drainase menggambarkan kerapatan aliran sungai pada suatu DAS. Semakin tinggi angka kerapatan, resiko banjir semakin besar. Kecepatan aliran sungai dipengaruhi pada tingkat kecuraman sungai. Semakin besar kecuraman sungai, semakin tinggi kecepatan aliran demikian sebaliknya. Tinggi rendahnya kecepatan aliran sungai mempengaruhi kejadian banjir, apalagi bila dipengaruhi oleh debit air sungai yang besar. Penelitian dilakukan dengan cara deskriptif kualitatif yaitu tentang karakteristik DAS berdasar morfologi. Dengan menggunakan data curah hujan dari tahun 2005 sampai dengan tahun 2015. serta menggunakan DEM IFSAR dan Software ARGIS batang Kuranji termasuk daerah rawan banjir.

Kata kunci: Banjir, Morphometri, DAS, Curah Hujan

ABSTRACT

Flash floods that occurred in Batang Kuranji in 2012 where the Government of Padang City claimed losses of Rp 263.9 billion, it is necessary to do research on the morphometry of the causes of flooding. Morphometry is a quantitative physical network (DAS) related to geomorphology ie watershed, watershed shape, slope area, drainage density, land use, landform, puddle height and steepness gradient of the river (slope). By knowing the classification of land (wide DAS) will get the flow pattern and the amount of water storage. This will affect the amount of rain that flows on the soil surface causing flooding. Watershed shape will affect the concentration of rain to the outlet. The drainage density index describes river flow density in a watershed. The higher the density, the greater the risk of flooding. River flow velocity is affected by river level steepness. The greater the steepness of the river, the higher the velocity of the flow and vice versa. The high and low flow rate of the river affects the occurrence of floods, especially when influenced by large river water discharge. The research was conducted by qualitative descriptive method that is about the characteristics of DAS based on

morphology. By using rainfall data from 2005 until 2015 and using DEM IFSAR and ARGIS Software of Kuranji stem including flood prone area.

Keywords: Flood, Morphometry, Watershed, Rainfall

PENDAHULUAN

Perubahan iklim global yang terjadi di Kota Padang berdampak pada terjadinya akumulasi curah hujan yang tinggi. Dengan curah hujan tahunan yang relatif sama, namun dengan periode hujan yang singkat akan berdampak pada meningkatnya intensitas banjir yang terjadi. Parameter terjadi banjir adalah: kelerengan yang tajam, peruntukan tata ruang di dataran banjir yang tidak sesuai dengan fungsi lahan, belum adanya pola pengelolaan dan pengembangan dataran banjir, permukiman di bantaran sungai, sistem drainase yang tidak memadai, terbatasnya tindakan mitigasi banjir, kurangnya kesadaran masyarakat di sepanjang alur sungai, penggundulan hutan di daerah hulu, dan terbatasnya upaya pemeliharaan. Keadaan ini dapat dilihat pada kondisi eksisting di hulu Batang Kuranji seperti pada gambar 1



Gambar 1. Keadaan Hulu yang Tandus

Banjir adalah penggenangan akibat limpasan air keluar alur sungai karena debit sungai yang membesar tiba-tiba melampaui dayaampungnya, terjadi dengan cepat melanda daerah yang rendah, lembah sungai dengan membawa kayu,

batuan, dan tanah dalam alirannya. Dengan penambahan jumlah penduduk yang semakin pesat membawa dampak kepada peningkatan kebutuhan lahan dan permintaan akan pemenuhan kebutuhan pelayanan dan prasarana kota yang dapat berdampak menurunnya kualitas lingkungan seperti degradasi lingkungan dan bencana alam. Banjir bandang atau yang dikenal dengan galodo telah melanda Batang Kuranji, menurut ZahrulUmar pada hari Selasa tanggal 24 Juli 2012 dan hari Rabu tanggal 12 September 2012 pukul 16.30 WIB (Padang Ekspres 28 Juli 2012). Pemerintah Kota Padang mengklaim kerugian akibat banjir bandang Rp 263,9 Milyar Secara umum selain parameter penyebab banjir yang telah banyak diteliti, menurut Sutopo dan Van Zuldarn ada beberapa faktor yang mempengaruhi terjadinya banjir, yaitu berupa morphometri, yang terdiri dari curah hujan, bentuk daerah aliran sungai (DAS), kerapatan drainase, kelerengan, penggunaan lahan, gradien sungai, bentuk lahan dan tinggi genangan. Dengan menggunakan peta Citra dan korelasi serta parameter morphometri akan ditentukan besarnya debit yang menyebabkan banjir di Batang Kuranji.

Permasalahan yang dibahas dalam kajian ini adalah kota Padang saat sekarang dengan intensitas hujan yang tinggi dan periode hujan yang singkat, mengalami banjir yang cukup besar. Untuk itu perlu ditinjau keadaan DAS Kuranji dalam menerima curah hujan.

Penelitian dilakukan dengan cara deskriptif kualitatif yaitu tentang karakteristik DAS berdasar morfologi pada DAS Batang Kuranji, terhadap debit. Debit yang terjadi akibat pengaruh

morphometri adalah debit banjir. Hal ini agar dapat diketahui, parameter dari morphometri yang mengakibatkan banjir. Adapun metoda yang dilakukan adalah metoda survei dengan mengumpulkan data yaitu data curah hujan dari tahun 2005 sampai tahun 2015, data topografi serta peta bumi. Kumpulan data nantinya akan dianalisa (Arinkunto, 1996). Analisis DAS mengacu pada proses menggunakan DEM dan operasi data raster untuk menggambarkan daerah aliran sungai dan untuk mendapatkan fitur seperti sungai, jaringan sungai, daerah resapan, cekungan. Sebuah DAS besar dapat mencakup seluruh sistem sungai dalam DAS, mungkin ada aliran sungai kecil, satu untuk setiap anak sungai dalam sistem aliran. Data yang dibutuhkan:

1. Citra DEM IFSAR dengan resolusi 5 meter. IFSAR dengan Single Use Agustus 2011
2. Software ARGIS

Populasi adalah kumpulan satuan yang mempunyai karakteristik yang sama atau dianggap sama. Karakteristik ini dapat dilihat dalam bentuk ukuran tertentu (Yunus, 2006). Populasi dapat berupa lahan, yang mana lahan di permukaan bumi sangat beragam. Untuk itu dalam penelitian ini populasi lahan dibatasi dalam bentuk kemiringan lereng, kerapatan drainase, curah hujan, bentuk lahan, penggunaan lahan, gradien sungai, ordo, bentuk DAS, dan tinggi genangan.

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan sebagai rujukan bagi stakeholders dan pengambil kebijakan untuk dapat mengendalikan banjir, khususnya di daerah hilir yang berupa kawasan budidaya dan zona aman pemukiman, serta daerah hulu yang berupa hutan lindung untuk pemanfaatan hutan lindung.

Urgensi penelitian ini dapat dilihat dari beberapa pihak yaitu: a) Untuk Pemerintah Daerah: dalam rangka

pengendalian pemanfaatan ruang, baik untuk kawasan lindung maupun budidaya, serta menjadi masukan dalam mekanisme perijinan pemanfaatan ruang di kawasan rawan bencana banjir maupun normalisasi pemanfaatan ruang di kawasan rawan bencana banjir yang telah dilandasi oleh mekanisme perijinan yang memadai serta sebagai acuan dalam penyusunan Peninjauan Kembali Rencana Tata Ruang Wilayah di daerahnya masing-masing. b) Untuk Pemerintah Daerah dan Masyarakat: sebagai acuan bersama dalam pengendalian perijinan dan normalisasi pemanfaatan ruang pada kawasan rawan bencana banjir, pada kawasan lindung maupun budidaya. c) Untuk pengembangan ilmu: Bagaimana karakteristik dari DAS sungai yang dapat menerima intensitas hujan yang tinggi sehingga tidak menimbulkan banjir yang merugikan harta dan jiwa.

Temuan dan pemecahan masalah yang ditargetkan dalam penelitian ini adalah mengetahui keadaan DAS Kuranji serta besarnya debit dalam menerima curah hujan. Selanjutnya akan dilakukan pengurangan resiko banjir baik berupa fisik dengan membuat bangunan pengendali banjir serta melakukan secara non fisik berupa aturan dalam peruntukan penggunaan lahan.

KAJIAN TEORI

1. Parameter Morphometri

Menurut Paimin et al, 2009, Soewarno, 1991, Rahayu et al 2009, parameter-parameter morphometri dapat dilihat pada tabel 1.

2. Pengertian: Morphometri DAS

(Anonim, 2008), morphometri DAS merupakan ukuran kuantitatif karakteristik DAS yang terkait dengan aspek geomorfologi suatu daerah. Karakteristik ini terkait dengan proses air hujan yang

jatuh di dalam DAS. Parameter tersebut adalah luas DAS, bentuk DAS, jaringan sungai, kerapatan aliran, pola aliran, dan gradien kecuraman sungai.

DAS adalah suatu daerah yang terhampar di sisi kiri dan kanan dari suatu aliran sungai, dimana semua anak sungai yang terdapat di sebelah kanan dan kiri sungai bermuara ke dalam suatu sungai induk. Seluruh hujan yang terjadi didalam suatu drainage basin, semua airnya akan mengisi sungai yang terdapat di dalam DAS tersebut. Oleh sebab itu, areal DAS juga merupakan daerah tangkapan hujan atau disebut catchment area. Semua air yang mengalir melalui sungai bergerak meninggalkan daerah daerah tangkapan sungai (DAS) dengan atau tanpa memperhitungkan jalan yang ditempuh sebelum mencapai limpasan (run off). (Mulyo, 2004). DAS juga dapat didefinisikan sebagai suatu daerah yang dibatasi oleh topografi alami, dimana semua air hujan yang jatuh didalamnya akan mengalir melalui suatu sungai dan keluar melalui outlet pada sungai tersebut, atau merupakan satuan hidrologi yang menggambarkan dan menggunakan satuan fisik-biologi dan satuan kegiatan sosial ekonomi untuk perencanaan dan pengelolaan sumber daya alam (Suripin, 2001). Morphomeri DAS adalah istilah yang digunakan untuk menyatakan keadaan jaringan alur sungai secara kuantitatif. keadaan yang dimaksud untuk analisa aliran sungai antara lain meliputi:

a. Luas DAS

DAS merupakan tempat pengumpulan hujan/presipitasi ke suatu sistem sungai. Luas daerah aliran dapat diperkirakan dengan mengukur daerah tersebut pada peta topografi. Garis batas antara DAS adalah punggung kontur/permukaan bumi yang dapat memisahkan dan membagi air hujan ke masing-masing DAS. Garis batas

tersebut ditentukan berdasarkan perubahan kontur dari peta tofografi sedangkan luas DAS nya dapat diukur dengan alat planimeter. Skala peta yang digunakan akan mempengaruhi ketelitian perhitungan.

b. Panjang dan Lebar DAS

Panjang DAS adalah sama dengan jarak datar dari muara sungai ke arah hulu sepanjang sungai induk. Sedangkan lebar DAS adalah perbandingan antara luas DAS dengan panjang sungai induk.

c. Kemiringan atau Gradien Sungai

Gradien atau kemiringan sungai dapat diperoleh dengan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Gradien} = \frac{\text{Jarak Vertikal}}{\text{Jarak Horizontal}} = \Delta V/L$$

Ket :

ΔV = Beda tinggi antara hulu dengan hilir (m)

L = Panjang sungai induk (m)

Rumus lain menurut Rahayu et all, 2009 :

$$S_u = \frac{h_{85} - h_{10}}{0.75 L_b} \times 100 \dots\dots\dots(1)$$

S_u = gradien sungai

h_{85} = elevasi pada titik sejauh 85% dari outlet

h_{10} = elevasi pada titik sejauh 10% dari outlet

L_b = panjang sungai utama

d.Orde & Tingkat Percabangan Sungai

1) Orde Sungai

Alur sungai dalam suatu DAS dapat dibagi dalam beberapa orde sungai. Orde sungai adalah posisi percabangan alur sungai di dalam urutannya terhadap induk sungai di dalam suatu DAS. Dengan demikian makin banyak jumlah orde sungai akan semakin luas pula DAS nya dan akan semakin panjang pula alur sungainya. Tingkat percabangan sungai (bufurcation ratio) adalah angka atau

indeks yang ditentukan berdasarkan jumlah alur sungai untuk suatu orde.

2) Tingkat percabangan sungai
Untuk menghitung tingkat percabangan sungai dapat digunakan rumus:

$$Rb = Nu/Nu+1 \dots \dots \dots (2)$$

Ket:
Rb = Indeks tingkat percabangan sungai
Nu = jumlah alur sungai untuk ordo ke u
Nu + 1 = jumlah alur sungai untuk ordo ke u+1

Tabel 1. Parameter-Parameter Morphometri

Parameter	Klasifikasi	Kategori	Skor	
Hujan harian Maksimal (mm/hari)	<20	Rendah	1	
Pengaruh Alam (35%)	21 – 40	Agak rendah	2	
	41 – 75	Sedang	3	
	76 – 150	Agak Tinggi	4	
	> 150	Tinggi	5	
Bentuk DAS	< 0.2	Lonjong	1	
	Pengaruh Alam (5%)	0.21 – 0.40	Agak Lonjong	2
		0.41 – 0.60	Sedang	3
	0.61 – 0.80	Agak Bulat	4	
	> 0.80	Bulat	5	
Kerapatan Drainase (km/km ²)	< 0.25	Jarang	1	
	Pengaruh Alam (5%)	0.26 – 8.50	Agak Jarang	2
		8.51 – 16.75	Sedang	3
	16.76 – 25	Agak Rapat	4	
	> 25	Rapat	5	
Lereng (%)	> 25	Sangat Curam	1	
	Pengaruh Alam (5%)	15 – 25	Curam	2
		8 – 15	Terjal	3
	3 -8	Landai	4	
	0 – 3	Datar	5	
Penggunaan Lahan Manajemen (40%)	Hutan	Rendah	1	
	Lindung/Konservasi	Hutan	Agak Rendah	2
		Produksi/Perkebunan		
	Pekarangan / Semak/ Belukar	Sedang	3	
	Sawah/Tegal – terasering	Agak Tinggi	4	
Tegal / Pemukiman- kota	Tinggi	5		
Gradien Sungai (%)	< 0.5	Rendah	1	
	Pengaruh Alam (10%)	0.5 – 1.0	Agak Rendah	2
		1.1 – 1.5	Sedang	3
	1.6- 2.0	Agak Tinggi	4	
	> 2.0	Tinggi	5	
Bentuk Lahan	Pegunungan, perbukitan	Rendah	1	
	Pengaruh Alam	Kipas dan lahar	Agak Rendah	2
		Dataran, teras	Sedang	3
	Dataran, teras (lereng<2%)	Agak Tinggi	4	
	Dataran aluvial, lembah aluvial, jalur kelokan	Tinggi	5	

Tinggi Genangan (cm)	<23	Rendah	1
Pengaruh Alam	24 - 47	Agak Rendah	2
	48 - 71	Sedang	3
	72 - 95	Agak Tinggi	4
	> 96	Tinggi	5

e. Kerapatan sungai

Kerapatan sungai adalah suatu angka indeks yang menunjukkan banyaknya anak sungai di dalam suatu DAS. Indeks tersebut diperoleh dengan persamaan sebagai berikut:

$$Dd = L/A \dots \dots \dots (3)$$

Ket:

- Dd = indeks kerapatan sungai (km/km²)
- L = jumlah panjang sungai termasuk anak-anak sungainya
- A = Luas DAS (km²)

f. Bentuk Daerah Aliran Sungai

Pola sungai menentukan bentuk suatu DAS. Bentuk DAS mempunyai artipenting dalam hubungannya dengan aliran sungai, yaitu berpengaruh terhadap kecepatan terpusat aliran. Menurut Gregari dan Walling (1975), untuk menentukan bentuk

DAS dapat diketahui dengan menentukan nilai Rc nya dengan rumus:

$$Rc = 4\pi A/P^2 \dots \dots \dots (4)$$

Ket:

- Rc = Basin circularity
- A = Luas DAS (m²)
- P = Keliling (m)
- $\pi = 3,14$

Bentuk DAS mempengaruhi waktu konsentrasi air hujan yang mengalir menuju outlet. Semakin bulat bentuk DAS berarti semakin singkat waktu konsentrasi yang diperlukan, sehingga semakin tinggi fluktuasi banjir yang terjadi. Sebaliknya semakin lonjong bentuk DAS, waktu konsentrasi yang diperlukan semakin lama sehingga fluktuasi banjir semakin rendah.

Bentuk DAS secara kuantitatif dapat diperkirakan dengan menggunakan nilai nisbah memanjang ('elongation ratio'/Re) dan kebulatan ('circularity ratio'/Rc).

Tabel 2. Arti Angka Indeks Kerapatan Sungai

No	Dd	Kelas Kerapatan	Keterangan
1	0.25	Rendah	Alur sungai melewati batuan dengan resistensikeras, maka angkutan sendimen yang terangkut apada aliran sungai lebih kecil jika dibandingkan pada alur sungai yang melewati bantuan dengan resistensi yang lebih lunak, apabila kondisi lain yang mempengaruhinya sama
2	0.25 - 10	Sedang	sedang Alur sungai melewati batuan dengan resistensi yang lebih lunak, sehingga angkutan sendimen yang terangkut aliran akan lebih besar
3	10 - 25	Tinggi	Alur sungai melewati batuan dengan resistensi yang lunak sehingga angkutan sendimen yang terangkut aliran akan lebih besar
4	> 25	Sangat tinggi	Alur sungai melwati batuan yang kedap air, keadaan ini akan menunjukkan bahwa air hujan yang menjadikan aliran akan lebih besar jika dibandingkan suatu daerah dengan Dd rendah melewati batuan yang permeabilitas besar

g. Pola Pengaliran Sungai

Sungai di dalam semua DAS mengikuti suatu aturan yaitu bahwa aliran sungai dihubungkan oleh suatu jaringan suatu arah dimana cabang dan anak sungai mengalir ke dalam sungai induk yang lebih besar dan membentuk suatu pola tertentu. Pola itu tergantung dari pada kondisi topografi, geologi, iklim, vegetasi yang terdapat di dalam DAS bersangkutan.

h. Jaringan sungai

Soewarno, 1991, Jaringan sungai dapat mempengaruhi besarnya debit aliran sungai yang dialirkan oleh anak-anak sungainya. Parameter ini dapat diukur secara kuantitatif dari nisbah percabangan yaitu perbandingan antara jumlah alur sungai ordo tertentu dengan ordo sungai satu tingkat di atasnya. Nilai ini menunjukkan bahwa semakin tinggi nisbah percabangan berarti sungai tersebut memiliki banyak anak-anak sungai dan fluktuasi debit yang terjadi juga semakin besar. Ordo sungai adalah posisi percabangan alur sungai di dalam urutannya terhadap induk sungai pada suatu DAS. Semakin banyak jumlah ordo sungai, semakin luas dan semakin panjang pula alur sungainya. Ordo sungai dapat ditetapkan dengan metode Horton, Strahler, Shreve, dan Scheidegger. Namun pada umumnya metode Strahler lebih mudah untuk diterapkan dibandingkan dengan metode yang lainnya. Berdasarkan metode Strahler, alur sungai paling hulu yang tidak mempunyai cabang disebut dengan orde pertama (ordo 1), pertemuan antara orde pertama disebut orde kedua (ordo 2), demikian seterusnya sampai pada sungai utama ditandai dengan nomor ordo yang paling besar.

i. Hujan harian maksimum

Data curah hujan diambil dari tahun 2005 sampai tahun 2015.

3. KLASIFIKASI BANJIR

Dari parameter kerawanan banjir didapat klasifikasi banjir berdasar skor tiga variabel yang dibagi seperti tabel dibawah ini:

Tabel 3. Klasifikasi Banjir

No	Klasifikasi	Skor
1	Sangat rawan	40 – 29.4
2	Rawan	29.3 – 18.7
3	Tidak rawan	18.6 – 8

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil perhitungan panjang dan kelas Orde sungai, menurut peta dan dengan menggunakan ARGIS X.1, diperoleh panjang dan orde pada wilayah DAS Batang Kuranji sebagai mana tabel 4.

Tabel 4. Panjang Dan Orde Pada Wilayah DAS Batang Kuranji

Batang Kuranji	Jumlah	Total Panjang (km)
Orde 1	206	162.02
Orde 2	96	84.39
Orde 3	55	38.86
Orde 4	42	34.19
Orde 5	7	3.41
Grand Total	406	322,87

1. Luas Das Batang Kuranji = 177.89km²
2. Panjang Sungai Utama Batang Kuranji = 30,90 km
3. Kelerengan / Gradien Sungai
Kelerengan sungai dapat ditentukan dengan menggunakan metode "85 – 10 slope factor" dari Seyhan (1977) dengan rumus sebagai berikut :

$$Su = \frac{(h85 - h10)}{(0,75 Lb)}$$

Keterangan :

Su = Kemiringan/gradien Alur Sungai Utama

h10 = Ketinggian titik yang terletak pada jarak 0,10 Lb

h85 = Ketinggian titik yang terletak pada jarak 0,85 Lb

Lb = Panjang Alur Sungai Utama

Jika

h85= 110 m

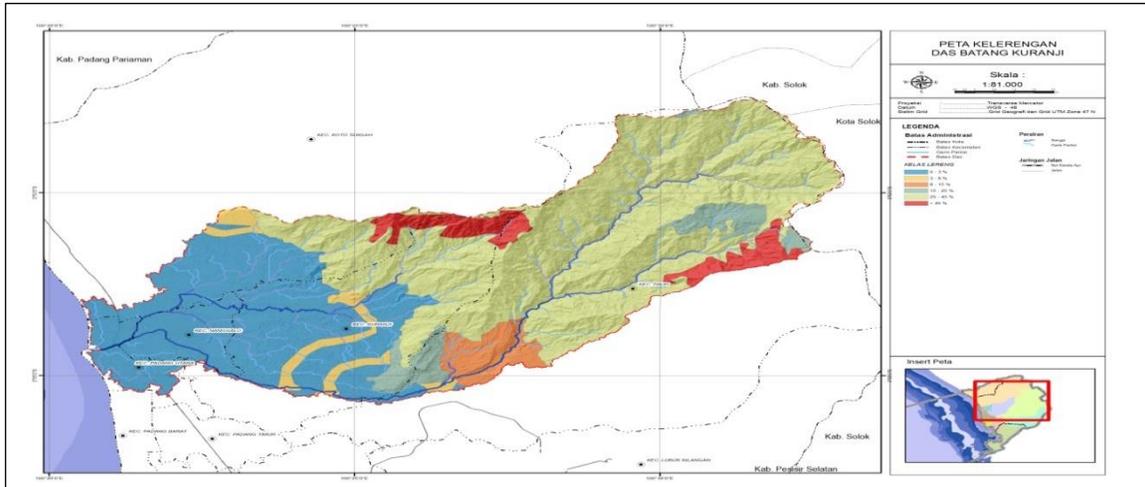
$h_{10}=10 \text{ m}$

(< 0,5 %, termasuk daerah rendah) (skor 1)

$h_{85}-h_{10} = 110-10 = 100 \text{ m}$ atau 0,1 km

$$Su = \frac{0,1}{37,60}$$

= 0,0026595 atau 0,26595 %



Gambar 2. Kelerengan DAS Kuranji

4. Bifurcation Ratio (Rb)

Tabel 5. Orde dan Jumlah alur sungai(Nu)

Orde	Nu	Nu/(Nu + 1)
1	206	0,99
2	96	0,99
3	55	0,98
4	42	0,98
5	7	0,88
Σ	406	4,82

$$Rb = \frac{Nu}{(Nu + 1)}$$

$Rb = 4.82=5$ (orde 5)

$$WRb = \frac{\Sigma Rb u/u + 1 (Nu + Nu + 1)}{(Nu)}$$

$$WRb = \frac{3,8 \times (406 + 411)}{406}$$

$$WRb = \frac{3,8 \times 817}{406}$$

$$WRb = \frac{3104,6}{406}$$

$$WRb = 7,64$$

5. Circularity Ratio (Rc):

$$Rc = \frac{4\pi A}{P^2}$$

$A = 177,89 \text{ Km}^2$

$P = \text{keliling DAS} = 94,86 \text{ km}$

$$Rc = \frac{A}{Ac}$$

$$Ac = \pi r^2$$

$2\pi r = \text{keliling DAS}$

$$r = \frac{94,86}{2 \times 3,14} = \frac{94,86}{6,28}$$

$$= 15,10 \text{ km}$$

$$Ac = \pi r^2$$

$$= 3,14 \times (15,1)^2$$

$$= 715,95 \text{ km}^2$$

Maka

$$Rc = \frac{A}{Ac} = \frac{177,89}{715,95} = 0,24 \text{ (bentuk$$

Das agak lonjong) Skor 2

Pola Aliran Batang Kuranji: Dendritik

6. Kerapatan Drainase (Dd)

Soewarno, 1992, Untuk Panjang total Sungai induk dan anak sungai batang Kuranji 322,87 Km². Kerapatan sungai adalah suatu angka indeks yang menunjukkan banyaknya anak sungai di dalam suatu DAS. Indeks tersebut diperoleh dengan persamaan sebagai berikut: $Dd = L/A$

Ket:

$Dd = \text{indeks kerapatan sungai (km/km}^2)$

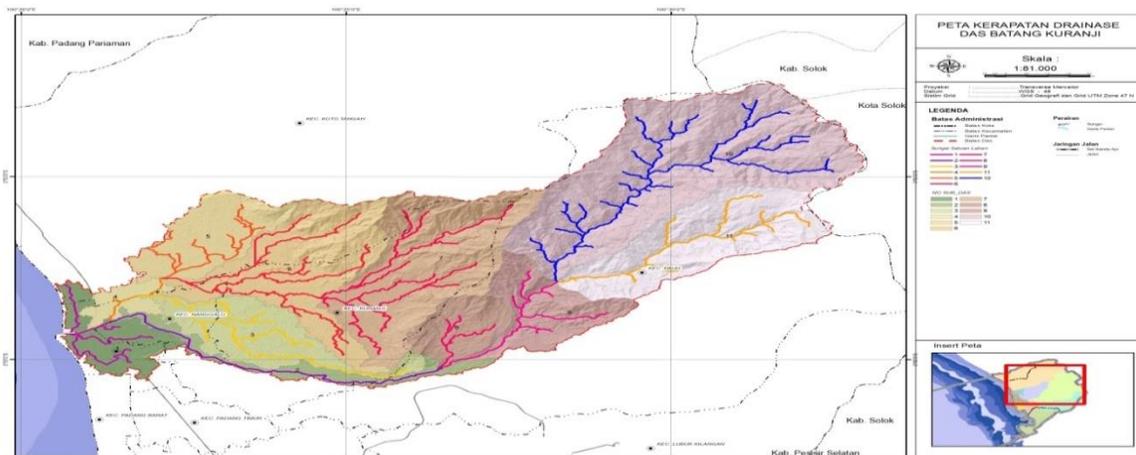
$L = \text{jumlah panjang sungai termasuk anak-anak sungainya.}$

A = Luas DAS (km²)

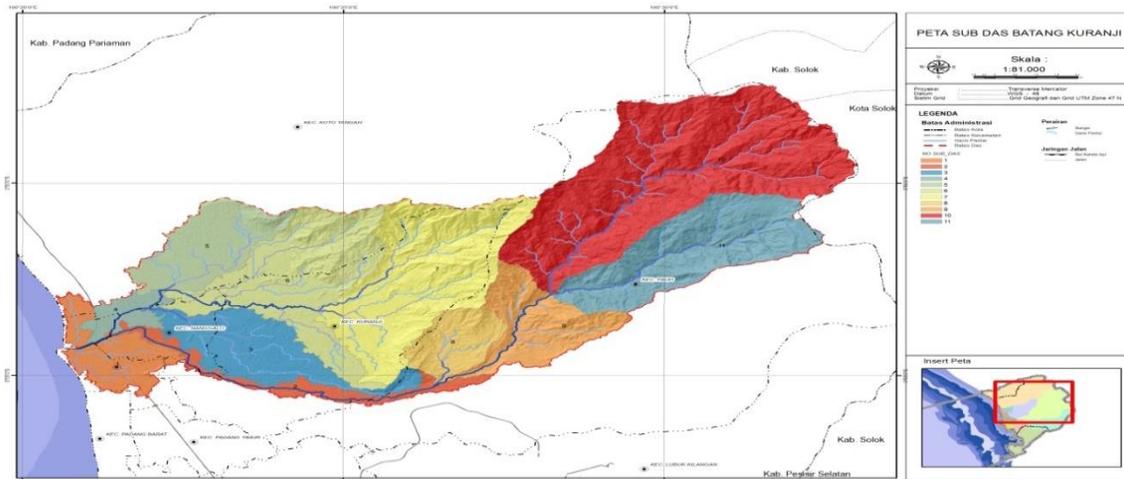
Adapun karakteristik dari nilai indeks
kerapatan sungai (Dd) yaitu: Dd=
 $322,87/177,89 = 1.82$ (agak jarang) skor 2

Tabel 6. Kerapatan Drainase

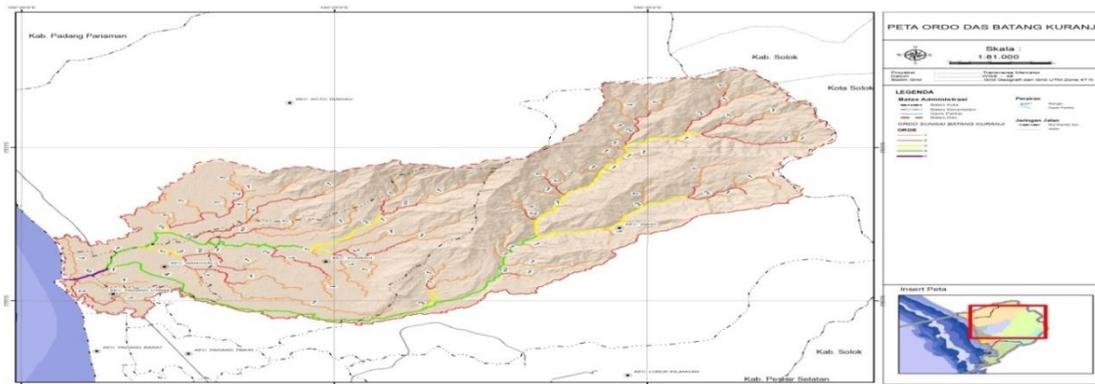
	DAS Batang Kuranji	Panjang Sungai (km)	Sub DAS	Luas Sub DAS (Km ²)	Dd (Kerapatan Drainase)
NO SUB_DAS	1	13,71753289	1	8,16	1,68
	10	47,0569605	10	46,82	1,01
	11	20,20599889	11	21,42	0,94
	2	12,57553094	2	5,68	2,21
	3	22,84188462	3	13,07	1,75
	4	3,655752564	4	3,37	1,08
	5	15,24711586	5	11,51	1,32
	6	36,71966418	6	22,41	1,64
	7	36,40189581	7	27,31	1,33
	8	6,708799195	8	6,58	1,02
9	14,50001315	9	11,62	1,25	



Gambar 3. Kerapatan Drainase



Gambar 4. Sub DAS Kuranji



Gambar 5. Ordo DAS Kuranji

7. Rasio frekuensi ordo sungai (F)
Jumlah keseluruhan ordo sungai = 406
Luas DAS = 177,89 Km²

$$F = \frac{\text{jumlah keseluruhan ordo}}{\text{luas DAS}}$$

$$F = \frac{406}{177,89}$$

$$F = 2,28$$

8. Kelerengan (%)

Tabel 7. Kelerengan

DAS	Luas (Km ²)	Luas (ha)
Batang Kuranji	177,87	17788,43
0 - 3 %	53,76	5374,13
3 - 8 %	5,93	594,78
8 - 15 %	6,48	648,49
15 - 25 %	8,31	831,52
25 - 45 %	94,63	9462,54
> 45 %	8,76	876,97

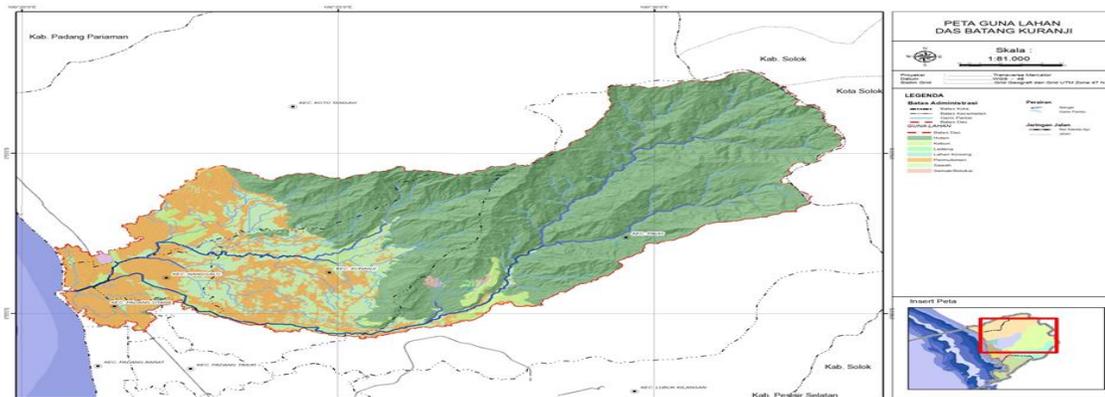
Dari kelerengan yang terbesar pada 25 – 45% dengan luas 94,63 km² (skor 1) dan 0 – 3% dengan luas 53,76km² (skor 5). Rata-rata skor kelerengan 3.

9. Penggunaan Lahan

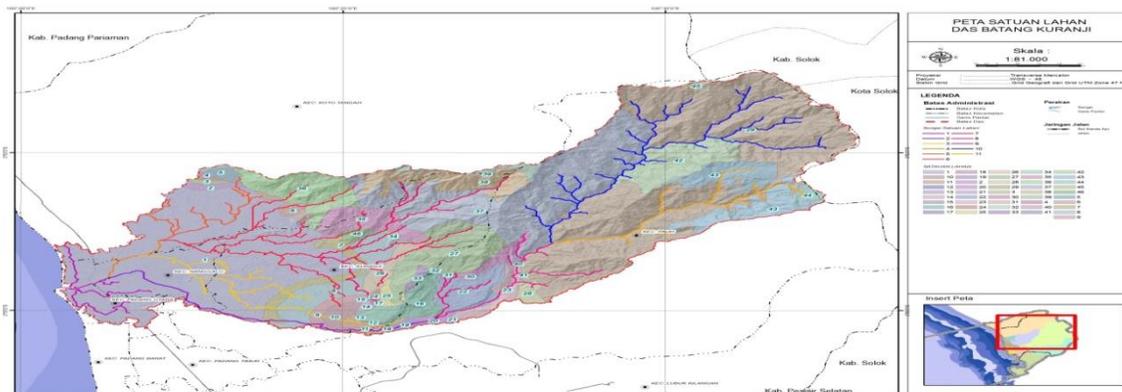
Tabel 8. Penggunaan Lahan

DAS Batang Kuranji	Penggunaan lahan	Luas (km ²)	177,96	SKOR
	Bandara	0,26		5
	Betinggisik	0,0024		3
	Hutan	115,79		2
	Kebun	7,06		3
	Ladang	0,1		3
	Lahan Kosong	0,17		3
	Permukiman	33,53		5
	Sawah	20,67		4
	Semak/Belukar	0,38		3

Rata-rata =3,44



Gambar 6. Penggunaan Lahan



Gambar 7. Satuan Lahan

10. Curah hujan:

Dari Stasiun pencatatan curah hujan : maksimum adalah 193 mm, termasuk skor 5 (iklim basah)
Batu Busuk, Gunung Nago, Gunung Sarik dan Ladang Padi, curah hujan harian



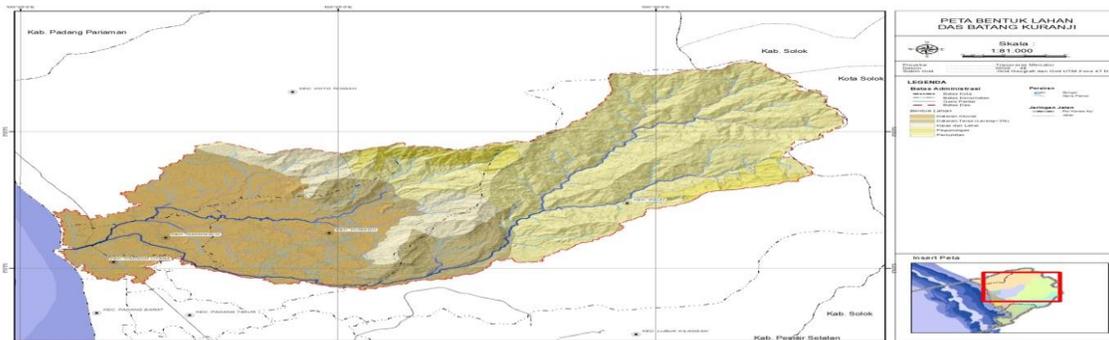
Gambar 8. Stasiun Curah Hujan

11. Bentuk lahan

Bentuk lahan adalah bentuk permukaan bumi yang merupakan faktor penentu banjir. Bentuk lahan yang datar akan lebih besar kerawanan banjir dibanding lahan yang berbukit, berlereng terjal. Bentuk lahan batang kurangi adalah:

Tabel 9. Bentuk Lahan

No	Bentuk lahan	Luas (km ²)	Skor
1	Dataran aluvial	53,75	1,51
2	Dataran teras (lereng < 3%)	19,41	0,33
3	Kipas dan lahar	14,31	0,16
4	Pegunungan	8,76	0,05
5	Perbukitan	81,64	0,46
Total			2,51



Gambar 9. Bentuk Lahan

12. Tinggi Genangan

R = curah hujan = 221,38 mm
 Luas catchment area (A) = 177,89 km²
 Kemiringan Sungai = S = 0,01
 Kecepatan aliran (V) = 4,54 km/jam
 Waktu konsentrasi (t) = 6,81 jam
 Intensitas hujan (I) = 32,51 mm/jam
 Debit sungai Batang Kuranji dengan menggunakan rumus rasional:

$Q = 0,278 \text{ C.I.A}$
 didapat debit Batang Kuranji
 $Q = 1125 \text{ m}^3/\text{detik}$
 lebar rata-rata 70 m, kedalaman air Batang Kuranji = 2.5 m. Penampang hilir berbentuk trapesium $A = (b + h) \times h$
 Sudut kemiringan sungai = 45° .
 $P = \text{keliling basah} = b + 2hV2$
 $R = A/P$

Dari penelitian lapangan, Batang Kuranji mempunyai dinding dan dasar ditumbuhi tanaman dan terdapatnya material, maka koefisien kekasaran = 0,050 = γ S = kemiringan rata-rata batang Kuranji = 0,05. Untuk debit Q = 1125 m³/detik,

maka nilai y = 1,60 meter, sedang kedalaman sungai rata-rata = 0.8 m, maka terjadi banjir di daerah tengah dan hilir Batang Kuranji sebesar 80cm (Skor4) Menentukan koefisien Chezy : $C = 87 / (1 + \gamma / VR)$ $V = CVRS$

Tabel 10. Data koefisien Chezy

h (m)	A (m ²)	P	R	VR	γ/VR	VRS	C	V	Q
1	71	72,8	0,98	0,99	0,05	0,099	82,86	8,20	582,39
1,5	107,25	74,2	1,45	1,2	0,04	0,12	83,65	10,07	1080,31
2	144	75,6	1,90	1,38	0,042	0,14	83,49	11,51	1657,20

Tabel 11. Parameter morphometri

No	Parameter	Skor	Total
1	Kelerengan = 0,26595 % (daerah rendah)	1	
2	Rc = 0,24 (bentuk DAS) agak lonjong	2	
3	Kerapatan drainase Dd = 1.82 (agak jarang)	2	
4	Lereng (%) (terjal)	3	22,96
5	Penggunaan lahan (sedang)	3.44	Rawan banjir
6	Curah hujan (tinggi)	5	
7	Bentuk lahan (sedang)	2,51	
8	Tinggi genangan ((agak tinggi)	4	

PENUTUP

Kesimpulan

Karakteristik Das Batang Kuranji Berdasarkan Morphometri disajikan pada tabel 12. Akibat dari morphometri: dengan

skor 22,96; DAS Kuranji termasuk DAS rawan banjir

Tabel 12. Parameter morphometri

Parameter	Batang Kuranji
1. Banyak ordo	5
2. Luas DAS	177,89 km ²
3. Panjang sungai utama	30,90 km
4. Panjang sungai beserta anak2nya	229,60 km
5. Gradien sungai	0,05
6. Lebar rata-rata	70 Meter
7. Kedalaman rata-rata	2,50 meter
1. Debit	1.125 m ³ /detik
2. Kelerengan DAS	
0 - 3 %	53,76 km ²
3 - 8 %	5,93 km ²
8 - 15 %	6,48 km ²
15 - 25 %	8,31 km ²
25 - 45 %	94,63 km ²
> 45 %	8,76 km ²

Grand Total	177,89 km ²
3. Bentuk DAS (Rc)	0,24 (agak lonjong)
4. Kerapatan Drainase (Dd)	1,82 (agak jarang) kerapatan sedang
5. Pola aliran	Dendritik
6. Penggunaan lahan	Km ²
Bandara	0,26
Betinggisik	0,0024
Hutan	115,79
Kebun	7,06
Ladang	0,1
Lahan Kosong	0,17
Permukiman	33,53
Sawah	20,67
Semak/Belukar	0,38
7. Jumlah stasiun curah hujan	4
8. Curah hujan harian maksimum	193 mm
9. Bentuk lahan	Km ²
Dataran aluvial	53,75
Dataran teras (lereng < 3%)	19,41
Kipas dan lahar	14,31
Pegunungan	8,76
Perbukitan	81,64
10. Tinggi genangan	80 cm

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. (2008). *Memahami Bencana*. Jakarta : Departemen Komunikasi dan Informatika Republik Indonesia.
- Arikunto, S. (2006). *Prosedur Penelitian*, Jakarta : Bina Aksara
- Asdak C. (2002). *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Dinas kimpraswil, (1986), *Pedoman penyusunan rehabilitasi lahan dan konservasi tanah*
- Hallaf, H.P., (2005). *Geomorfologi Sungai dan Pantai*. Jurusan geografi FMIPA UNM. Makassar.
- Linsley RK, Kohler MA, Paulhus JLH. (1982). *Hidrologi Untuk Insinyur*.
- Mulyo, (2004). *Pengantar Ilmu Kebumihan, Pengetahuan Geologi untuk Pemula*. Bandung: Pustaka Setia
- Paimin, (2009), *Teknik Mitigasi Banjir dan Tanah Longsor*, Balai Penelitian Teknologi Kehutanan Pengelolaan DAS Surakarta
- Rahayu. Dkk. (2009). *Banjir dan Upaya Penanggulangannya*. Bandung : Pusat Mitigasi Bencana (PMB-ITB)
- Sitanal Arsyad, Tahun (1989), *Buku tentang konservasi tanah dan air*
- Soewarno, (1991). *Hidrologi: Pengukuran dan Pengolahan Data Aliran Sungai (Hidrometri)*. Nova.Bandung

Suripin (2001), *Pelestarian Sumberdaya Tanah dan Air*, Yogyakarta. Penerbit AndiYogyakartaFakultas Geografi UGM.

Yunus, H.S. (2005) “*Manajemen Kota Perspektif Spasial*”, Penerbit Pustaka Pelajar, Yogyakarta