



**STUDI TENTANG KARAKTERISTIK MORFOMETRI DI DAS
BRANTAS**

SKRIPSI

Oleh

**Tri Wicaksono
NIM 121710201048**

**JURUSAN TEKNIK PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2017**



**STUDI TENTANG KARAKTERISTIK MORFOMETRI DI DAS
BRANTAS**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Teknik Pertanian (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Teknologi Pertanian

Oleh

Tri Wicaksono
NIM 121710201048

JURUSAN TEKNIK PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2017

PERSEMBAHAN

“Karya tulis ini kupersembahkan kepada kedua orang tuaku Bapak Ahmad Jaidun dan Ibu Sulawati Ningsih yang tiada henti memberikan pelajaran, dukungan, dan motivasi untuk selalu maju. Tanpa henti selalu memberikan cinta dan kasih serta do’anya yang selalu dipanjatkan untuk putra-putrinya”



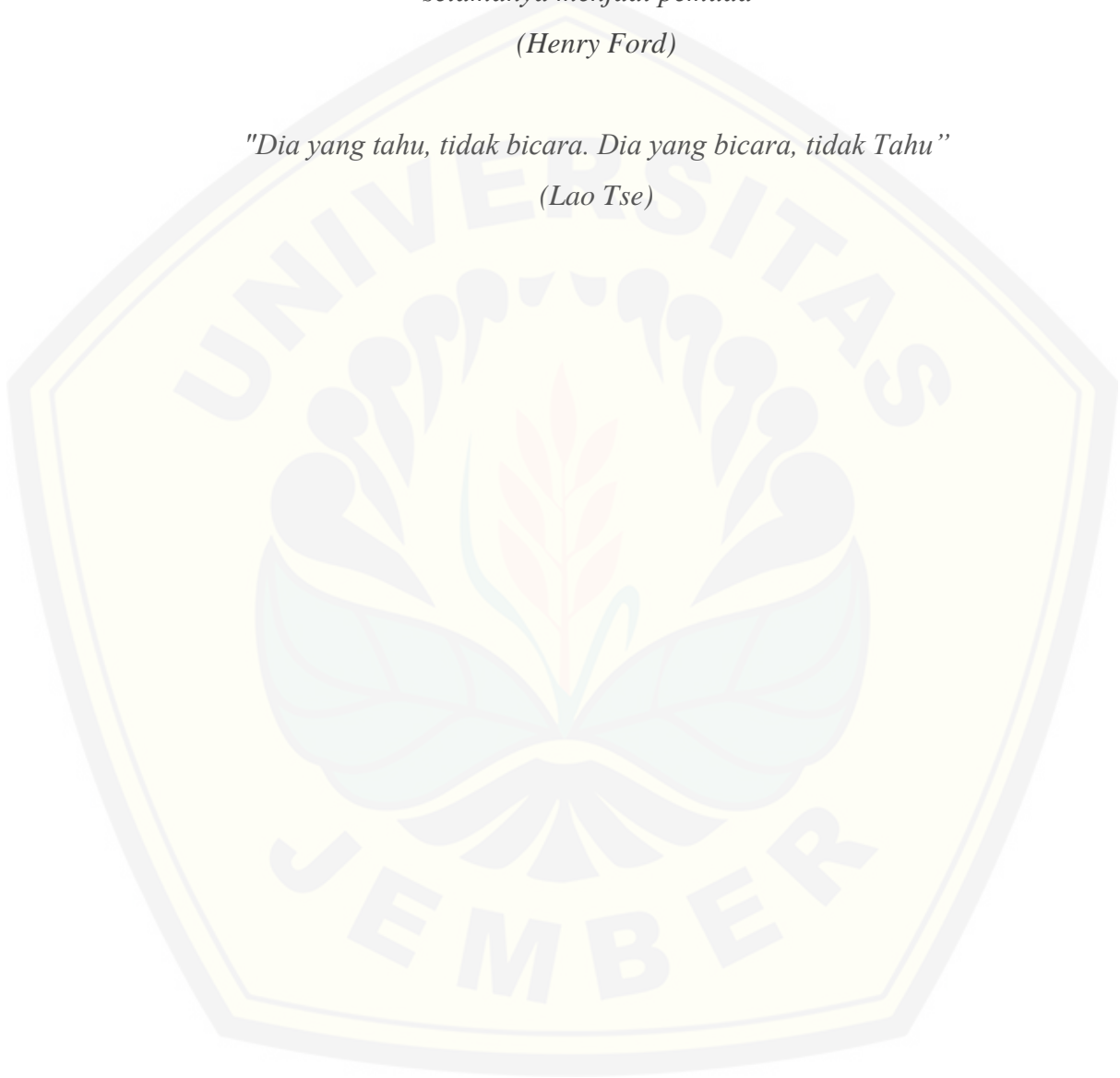
MOTTO

“Orang yang berhenti belajar adalah orang yang lanjut usia, walaupun umurnya masih muda. Namun, orang yang tidak pernah berhenti belajar, maka akan selamanya menjadi pemuda”

(Henry Ford)

"Dia yang tahu, tidak bicara. Dia yang bicara, tidak Tahu”

(Lao Tse)



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Tri Wicaksono

NIM : 121710201048

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “**Studi Tentang Karakteristik Morfometri di DAS Brantas**” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi. Adapun data yang terdapat di dalam tulisan ini dan hak publikasi adalah milik Laboratorium Teknologi Pengendalian dan Konservasi Lingkungan Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 23 Januari 2017

Yang menyatakan,

Tri Wicaksono

NIM 121710201048

SKRIPSI

**STUDI TENTANG KARAKTERISTIK MORFOMETRI DI
DAS BRANTAS**

Oleh

Tri Wicaksono
NIM. 121710201048

Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama : Prof. Dr. Indarto, S.TP., DEA.

Dosen Pembimbing Anggota : Ir. Hamid Ahmad

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “**Studi Tentang Karakteristik Morfometri di DAS Brantas**”
telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal : Rabu, 1 November 2017

tempat : Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember

Dosen Pembimbing Utama

Prof. Dr. Indarto S.TP., DEA.
NIP. 197001011995121001

Dosen Pembimbing Anggota

Ir. Hamid Ahmad
NIP 195502271984031002

Tim Penguji

Ketua

Dr. Sri Wahyuningsih S.P., M.T.
NIP. 197211301999032001

Anggota

Dr. Gusfan Halik S.T., M.T.
NIP. 197108041998031002

Mengesahkan
Dekan Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Jember

Dr.Siswoyo Soekarno S.TP., M.Eng.
NIP 196809231994031009

RINGKASAN

Studi Tentang Karakteristik Morfometri di DAS Brantas; Tri Wicaksono, 121710201048; 2017: 39 halaman; Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik morfometri DAS dan menentukan prioritas pengelolaan pada wilayah unit luasan (sub-DAS) berdasarkan parameter morfometri. Penelitian ini dilakukan di DAS Brantas dengan lokasi titik AWLR berada di Kabupaten Mojokerto. Cakupan luas DAS sebesar 9672 km². Input data yang digunakan berupa Digital Elevation Model (ASTER GDEM2) dengan kerapatan 30x30. Data ASTER GDEM2 digunakan untuk menentukan batas DAS, batas unit luasan DAS, dan untuk menganalisis parameter morfometri. Tahapan penelitian meliputi: (1) inventarisasi data, (2) pengolahan data DEM, (3) analisis data morfometri pada setiap unit luasan, (4) mencari hubungan tiap parameter morfometri, (5) menentukan prioritas unit luasan DAS berdasarkan 6 parameter morfometri. Hasil penelitian menunjukkan terdapat 27 unit luasan (sub-DAS) di wilayah DAS Brantas. Parameter morfometri yang digunakan pada penelitian ini sebanyak 18 parameter. Hasil perhitungan menunjukkan beberapa parameter memiliki kondisi yang identik. Data perhitungan parameter morfometri selanjutnya dilakukan analisis korelasi untuk menentukan hubungan pada setiap parameter. Hasil analisis menunjukkan adanya 7 parameter morfometri yang memiliki hubungan korelasi positif yang sangat kuat. Penentuan prioritas unit luasan DAS dilakukan dengan merangking data parameter morfometri berdasarkan nilai besaran pada setiap unit luasan DAS tersebut. Hasil analisis menunjukkan urutan rangking prioritas unit luasan DAS Brantas sebagai berikut: unit luasan DAS Kali Brangkal, unit luasan DAS Kali Widas, dan unit luasan DAS Kali Lahor.

SUMMARY

Study on the morphometric properties at Brantas watershed; Tri Wicaksono, 121710201048; 2017: 39 page; Department of Agricultural Engineering, Faculty of Agricultural Technology, University of Jember.

This research aims to analyze the morphometric properties of the Brantas watershed and to determine the priority of sub-catchment conservation based on the morphometric parameter. This research was conducted at Brantas watershed. The watershed area covers about 9672 km². The main input data used for this study is the DEM. The DEM was derived from ASTER GDEM2. Research method comprises: (1) data inventory, (2) data processing DEM, (3) morphometric analysis, (4) priority analysis. The watershed was divided into 27 (unit) of the sub-catchment areas. The 18 morphometric parameters were used for the analysis. Some morphometric parameters of the sub-catchment area are similar, while other parameters are different. Correlation analysis among the 18 morphometric parameters shows that 7 parameters have a positive correlation. Priority analysis of the 27 sub-catchment areas shows the sequence of conservation priority as follows: Kali Brangkal, Kali Widias, and Kali Lahor.

PRAKATA

Alhamdulillah, puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan karya ilmiah tertulis yang berjudul “**Studi Tentang Karakteristik Morfometri di DAS Brantas**”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak yang telah bersedia meluangkan waktu, arahan dan dukungannya. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Indarto, S.TP., DEA., selaku Dosen Pembimbing Utama (DPU) yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan perhatian, nasehat dan arahan dalam penyusunan skripsi ini;
2. Ir. Hamid Ahmad, selaku Dosen Pembimbing Anggota (DPA) yang telah memberikan banyak arahan, semangat dan motivasi sehingga karya tulis ilmiah ini bisa terselesaikan dengan baik;
3. Dr. Siswoyo Soekarno S.TP., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing Akademik (DPA) yang telah membimbing selama penulis menjadi mahasiswa;
4. Dr. Dedy Wirawan S.TP., M.Si., selaku Ketua Komisi Bimbingan yang telah memberikan banyak bimbingan untuk menyelesaikan skripsi ini;
5. Segenap Dosen dan Staf Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember yang memberikan dukungan sarana dan prasarana dalam pelaksanaan penelitian dan penyusunan skripsi;
6. Keluarga besar kesenian UKMK Dolanan yang telah memberikan pengalaman, semangat, senyuman serta ejekan-ejekan yang membangun dalam pelajaran hidup yang begitu berarti;
7. Teman-teman seperjuangan kelas TEP B 2012 (Aini, Agung, Atas, Andi, Amelia, Angga, Avif, Bagas, Brain, Deni, Dimas, Faris, Helen, Hazmi,

Indra, Irma, Ikfi, Ika, Mastuki, Masfiah, Miki, Ria, Rizki, Rosyad, Salman, Safiantika, Vivin, Widad, Wawan, Zabit, Zainul) yang telah memberikan banyak dukungan dan rasa kebersamaan;

8. Teman-teman seperjuangan GIS Team (Bram, Yuski, Ega, Galih, Zabit, Bobby, Kardi, Irma, dan Dita) yang selalu memberikan rasa kebersamaan, selalu menemani dan membantu dalam penulisan karya tulis ilmiah ini;
9. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini yang tidak bisa disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa di dalam penulisan skripsi ini masih terdapat banyak kesalahan dan kekurangan. Saran dan kritik sangat penulis harapkan demi kesempurnaan karya tulis ilmiah ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Jember, Desember 2016

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PEMBIMBING	v
HALAMAN PENGESAHAN.....	vi
RINGKASAN	vii
SUMMARY	viii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	2
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1 Daerah Aliran Sungai (DAS).....	3
2.2 <i>Digital Elevation Model (DEM)</i>	3
2.3 Karakteristik Morfometri DAS.....	3
2.3.1 Luas DAS	4
2.3.2 <i>Stream Orde</i>	4
2.3.3 <i>Stream Length</i>	4
2.3.4 <i>Stream Length Ratio</i>	5
2.3.5 <i>Bifurcation Ratio</i>	6

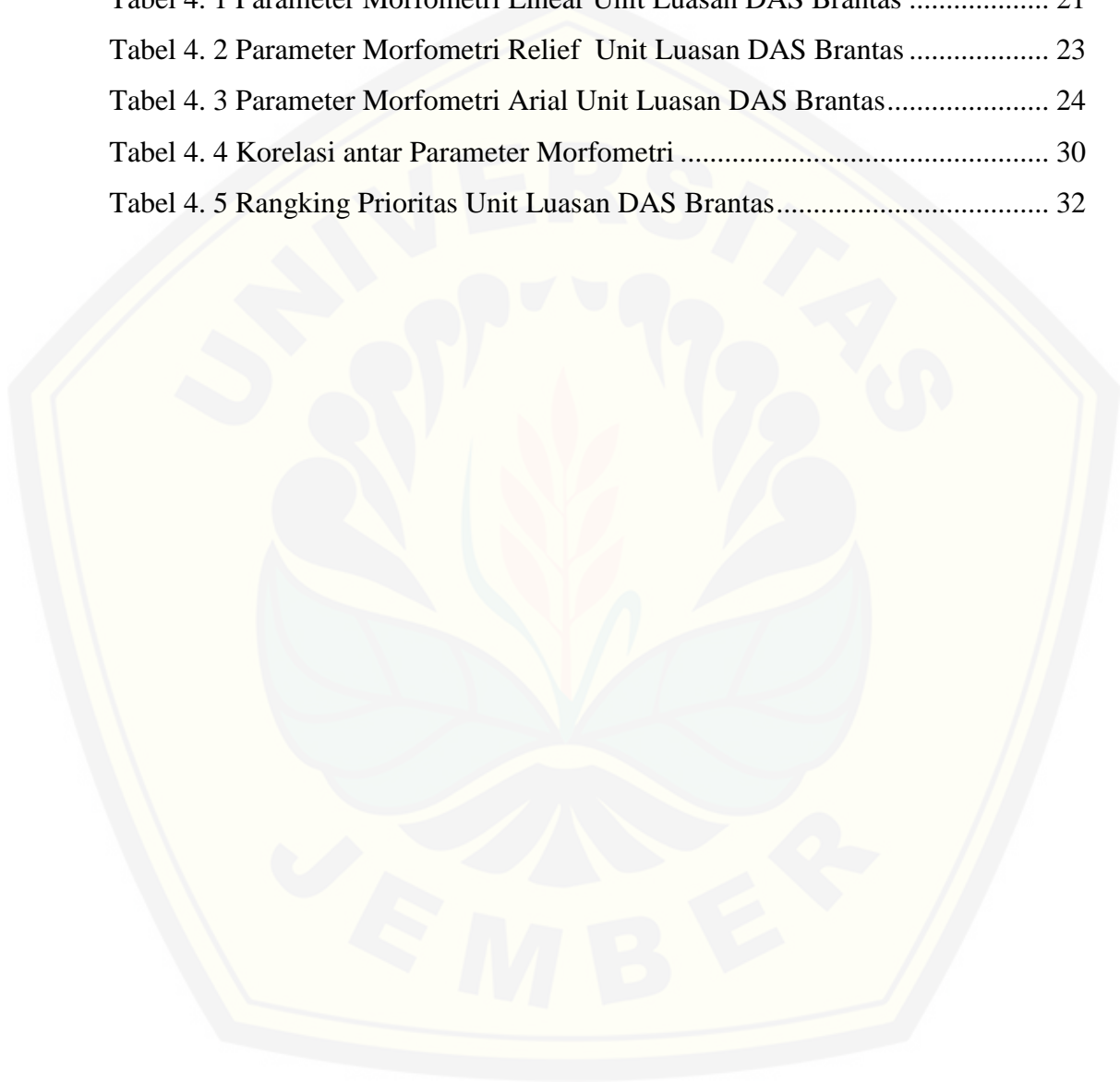
2.3.6	<i>Basin Relief</i>	6
2.3.7	<i>Relief Ratio</i>	7
2.3.8	<i>Ruggedness Number</i>	7
2.3.9	<i>Drainage Density</i>	7
2.3.10	<i>Stream Frequency</i>	8
2.3.11	<i>Texture Ratio</i>	8
2.3.12	<i>Form Factor</i>	9
2.3.13	<i>Circulation Ratio</i>	9
2.3.14	<i>Elongation ratio</i>	9
2.3.15	<i>Length of overland flow</i>	10
2.3.16	<i>Constant channel maintenance</i>	10
2.4	Koefisien Korelasi	11
2.5	Prioritas DAS	12
BAB 3.	METODOLOGI PENELITIAN	13
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian	13
3.1.1	Waktu Penelitian.....	13
3.1.2	Tempat Penelitian.....	13
3.2	Alat dan Bahan Penelitian	14
3.3	Diagram Alir Rencana Penelitian	15
3.4	Tahapan Penelitian	16
3.4.1	Studi Literatur	16
3.4.2	Inventarisasi Data	16
3.4.3	Pengolahan Data	16
3.4.4	Analisis Data	17
BAB 4.	HASIL DAN PEMBAHASAN	20
4.1	Morfometri	20
4.1.1	Morfometri <i>Linear</i>	21
4.1.2	Morfometri <i>Relief</i>	23
4.1.3	Morfometri <i>Arial</i>	24
4.2	Analisis Korelasi	27
4.3	Penentuan Prioritas Unit Luasan DAS	31
BAB 5.	PENUTUP	35

5.1 Kesimpulan	35
5.2 Saran.....	35
DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN.....	37



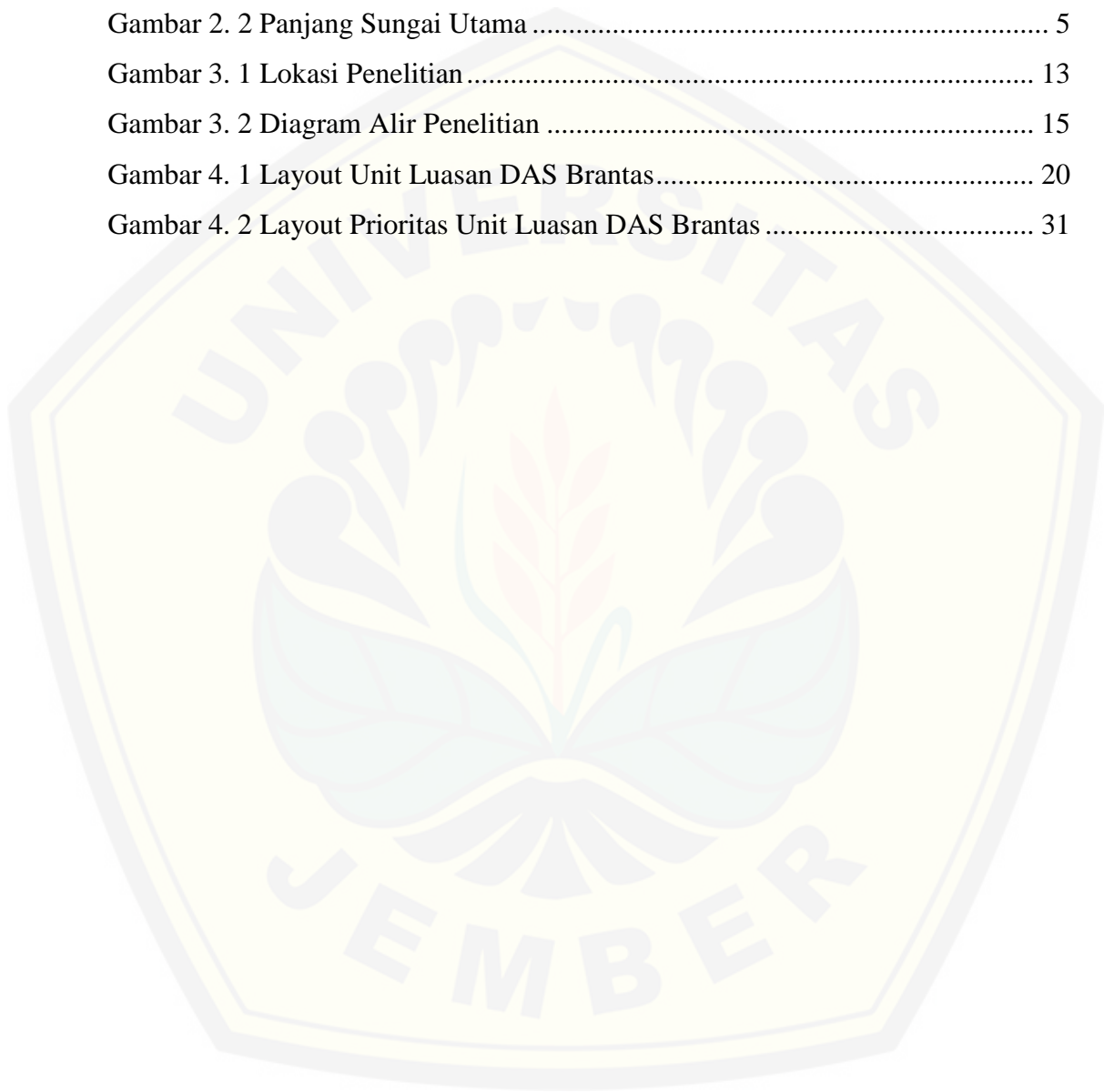
DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3. 1 Parameter Morfometri.....	17
Tabel 4. 1 Parameter Morfometri Linear Unit Luasan DAS Brantas	21
Tabel 4. 2 Parameter Morfometri Relief Unit Luasan DAS Brantas	23
Tabel 4. 3 Parameter Morfometri Arial Unit Luasan DAS Brantas.....	24
Tabel 4. 4 Korelasi antar Parameter Morfometri	30
Tabel 4. 5 Rangking Prioritas Unit Luasan DAS Brantas.....	32



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 Orde Sungai.....	4
Gambar 2. 2 Panjang Sungai Utama	5
Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian	13
Gambar 3. 2 Diagram Alir Penelitian	15
Gambar 4. 1 Layout Unit Luasan DAS Brantas.....	20
Gambar 4. 2 Layout Prioritas Unit Luasan DAS Brantas	31



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Lokasi Penelitian UPT PSDA Surabaya.....	37
Lampiran 2. Parameter Morfometri pada 27 Unit Luasan DAS Brantas.....	38



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Daerah Aliran Sungai (DAS) adalah suatu wilayah daratan yang menjadi satu kesatuan dengan sungai dan anak sungainya. Berfungsi untuk menampung, menyimpan dan mengalirkan air yang berasal dari curah hujan menuju danau atau mengalirkan secara langsung menuju laut (Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2004).

Kawasan DAS merupakan kawasan yang dikelola dalam upaya menjaga kontinuitas ketersediaan air. Suatu DAS dapat terdiri dari sub-DAS urutan pertama, sub-DAS urutan kedua dan seterusnya. Sub-DAS tersebut merupakan bagian dari DAS yang menerima air hujan dan mengalirkannya melalui anak sungai ke sungai utama.

Karakteristik morfometri suatu DAS menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi proses hidrologi. Pemanfaatan parameter morfometri ini dapat membantu untuk menganalisis fenomena hidrologi dan mengidentifikasi aliran beresiko yang berpengaruh pada kehidupan yang berada di sekitar DAS. Nilai prioritas suatu wilayah DAS digunakan sebagai acuan dalam meningkatkan pengelolaan wilayah DAS dengan cara memberi rangking pada setiap unit luasan DAS. Berdasarkan peringkat tersebut dapat ditentukan wilayah sungai yang harus diprioritaskan untuk dikelola terkait konservasi wilayah DAS.

DAS Brantas merupakan DAS terbesar kedua di pulau Jawa. DAS Brantas memiliki cakupan wilayah terdiri dari 9 kabupaten (Malang, Blitar, Tulungagung, Trenggalek, Kediri, Nganjuk, Jombang, Mojokerto, Sidoarjo) dan 6 kota (Batu, Malang, Blitar, Kediri, Mojokerto, Surabaya). UPT PSDA di Surabaya merupakan bagian dari Dinas Pengairan Provinsi Jawa Timur dan berada di wilayah hilir DAS Brantas. Tanggung jawab UPT PSDA Surabaya dalam pengelolaan wilayah DAS didasarkan pada konservasi sumber daya alam dan mengurangi terjadi bencana alam yang berada di wilayah DAS Brantas. Untuk mendukung pengelolaan wilayah DAS Brantas tersebut, dibutuhkan informasi tentang kondisi morfometri wilayah DAS Brantas yaitu dengan menganalisis karakteristik morfometri DAS.

1.2 Rumusan Masalah

DAS Brantas merupakan sumber daya air yang sangat vital dan berperan penting dalam menopang kehidupan masyarakat yang berada di dalamnya. Pengelolaan wilayah DAS Brantas menjadi suatu tindakan yang harus dicermati untuk mencegah terjadinya bencana alam yang merugikan masyarakat didalamnya. Maka diperlukan penentuan wilayah pada unit luasan DAS yang menjadi prioritas dalam pengelolaan DAS Brantas, dengan menggunakan beberapa parameter morfometri ini dapat ditentukan rangking pada unit luasan DAS yang digunakan untuk menentukan prioritas wilayah di dalam DAS.

1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini dilakukan di DAS Brantas dengan lokasi outlet DAS berada di Kabupaten Mojokerto yang menjadi cakupan wilayah UPT PSDA Surabaya.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini yaitu.

1. Menganalisis karakteristik morfometri DAS Brantas.
2. Menentukan prioritas pengelolaan pada wilayah unit luasan DAS Brantas berdasarkan parameter morfometri.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang didapatkan dari penelitian ini yaitu.

1. Bagi Pemerintah dan instansi yang terkait diharapkan penelitian ini dapat memberikan informasi tentang unit luasan DAS yang menjadi prioritas dalam pengelolaan wilayah DAS Brantas.
2. Bagi Mahasiswa diharapkan dapat memberikan pengetahuan, pengalaman belajar dan menjadi perbandingan untuk melakukan penelitian lebih lanjut.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Daerah Aliran Sungai (DAS)

Daerah Aliran Sungai atau DAS menunjukkan suatu luasan yang berkontribusi pada aliran permukaan. Batas DAS merupakan batas wilayah imajiner, dibatasi oleh punggung-punggung pegunungan dan lembah. Tempat jatuhnya air pada setiap lokasi di dalam batas tersebut mengalir dari bagian hulu DAS melalui anak-anak sungai ke sungai utama sampai akhirnya keluar melalui satu outlet. Outlet merupakan titik terendah di dalam batas DAS tersebut (Indarto, 2016).

2.2 Digital Elevation Model (DEM)

Digital elevation Model atau DEM merupakan suatu model digital yang merepresentasikan permukaan topografi bumi secara tiga dimensi dengan menggunakan data elevasi atau data ketinggian tempat. DEM dapat dinyatakan dengan *grid* teratur, jaringan triangulasi (*TIN/Triangulation Irregular Network*) dan kontur. Saat ini DEM telah banyak digunakan untuk membantu analisis dalam berbagai bidang, seperti bidang pertanian, kehutanan, manajemen sumber daya air dan pengelolaan DAS. DEM dalam bidang sumber daya air telah banyak dimanfaatkan untuk menurunkan kelas lereng lahan, menurunkan jaringan sungai baru, menurunkan penampang melintang sungai dan saluran serta estimasi galian dan timbunan (Usman, Indarto, & Faisal, 2007).

2.3 Karakteristik Morfometri DAS

Menurut Rahayu *et al.* (2009:12) morfometri DAS merupakan ukuran kuantitatif karakteristik DAS yang terkait dengan aspek geomorfologi suatu daerah. Karakteristik ini terkait dengan proses pengaturan drainase air hujan yang jatuh. Tujuan utama dari kajian morfometri adalah mengetahui karakteristik aliran secara menyeluruh berdasarkan hasil pengukuran berbagai sifat aliran. Pengukuran sifat aliran yang pertama adalah susunan (hirarki) dari setiap segmen aliran menurut suatu sistem klasifikasi yang disebut dengan orde aliran. Berikut akan dijelaskan

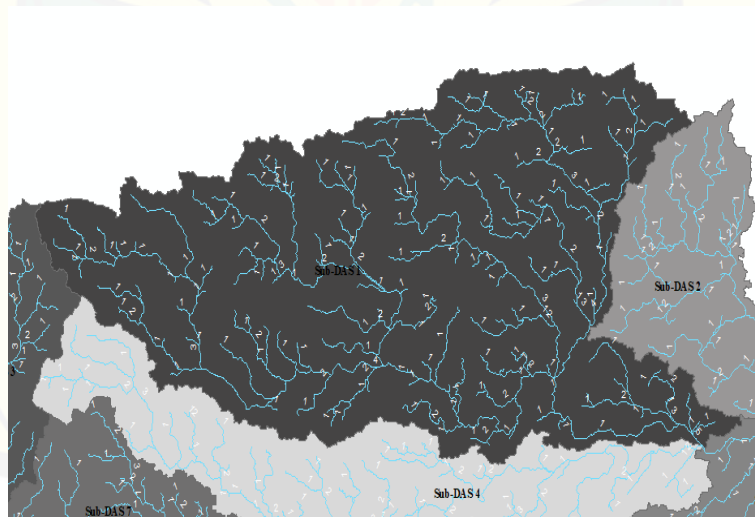
beberapa parameter morfometri yang berkaitan dengan karakteristik DAS, sebagai berikut:

2.3.1 Luas DAS

Luas DAS merupakan salah satu faktor penting dalam morfometri DAS. Semakin besar ukuran DAS, maka semakin besar air larian dan volume air larian. DAS yang besar atau luas tentunya ada kecenderungan semakin besar jumlah curah hujan yang diterima (Asdak, 1995:155).

2.3.2 *Stream Orde*

Stream orde (orde sungai) adalah metode penempatan urutan numerik untuk hubungan dalam satuan aliran. Ordering ini untuk mengidentifikasi dan mengklasifikasi jenis aliran berdasarkan jumlahnya dari anak sungai. Kedudukan aliran sungai dapat diklasifikasikan secara sistematis berdasarkan urutan daerah aliran sungai (Gambar 2.1). Setiap aliran sungai yang tidak bercabang disebut urutan atau orde pertama, sungai dibawahnya yang hanya menerima aliran dari urutan pertama disebut orde kedua, demikian seterusnya (Asdak, 1995:24).



Gambar 2. 1 Orde Sungai (data diolah, 2017)

2.3.3 *Stream Length*

Kementerian Kehutanan Direktorat Jenderal Bina Pengelolaan DAS dan Perhutanan Sosial (2013:19) mengemukakan bahwa panjang sungai utama (*stream length*) adalah jarak dari outlet ke batas DAS yang diukur sepanjang sungai utama.

Panjang sungai utama dalam DAS diukur dari outlet ke sumber asal air. Semakin panjang sungai utama maka, jarak antara tempat jatuhnya hujan dengan outlet semakin besar. Sehingga waktu yang diperlukan air hujan untuk mencapai outlet lebih lama.



Gambar 2. 2 Panjang Sungai Utama (data diolah, 2017)

2.3.4 *Stream Length Ratio*

Rasio panjang sungai adalah suatu nilai yang mengidentifikasi perbandingan panjang rata-rata sungai pada orde satu ke orde berikutnya. Perubahan nilai rasio panjang sungai untuk suatu orde sungai menuju ke orde sungai yang lain menggambarkan perkembangan siklus geomorfologi. Hal ini dapat diketahui jika nilai rasio panjang sungai menunjukkan peningkatan dari orde rendah ke orde yang lebih tinggi, hal ini tidak jauh dipengaruhi oleh kemiringan (Rahayu *et al.*, 2009: 15). Persamaan yang digunakan untuk mencari *stream length ratio* Horton (1945):

$$RL = \frac{Lu}{Lu-1} \dots\dots\dots (2.1)$$

Keterangan:

RL = Rasio panjang sungai

Lu = Panjang sungai utama

Lu-1 = Panjang sungai utama setelah orde terkecil

2.3.5 *Bifurcation Ratio*

Menurut Rahayu *et al.* (2009:14) tingkat percabangan sungai (*bifurcation ratio*) dinyatakan ke dalam 3 kelompok berikut:

- a. Tingkat percabangan sungai dengan nilai < 3 artinya: alur sungai mempunyai kenaikan muka air banjir dengan cepat, sedangkan penurunannya berjalan lambat.
- b. Tingkat percabangan sungai $3 - 5$ artinya: alur sungai mempunyai kenaikan dan penurunan muka air banjir tidak terlalu cepat atau tidak terlalu lambat.
- c. Tingkat percabangan sungai > 5 artinya: alur sungai mempunyai kenaikan muka air banjir dengan cepat, demikian pula penurunannya akan berjalan dengan cepat.

Persamaan berikut digunakan untuk mencari tingkat percabangan sungai:

$$Rb = \frac{Nu}{Nu+1} \dots\dots\dots (2.2)$$

Keterangan:

Rb = Tingkat percabangan sungai

Nu = Total *segment* DAS

Nu+1 = Nomer *segment* setelah orde terbesar

2.3.6 *Basin Relief*

Basin relief merupakan perbedaan elevasi titik tertinggi dengan titik terendah dari daerah aliran sungai. Semakin beda tinggi maka nilai ketinggian DAS antara hulu dan hilir semakin besar (Rahayu *et al.*, 2009: 18). Persamaan yang digunakan untuk mencari *basin relief* (Schumn, 1956), yaitu:

$$Bh = H - h \dots\dots\dots (2.3)$$

Keterangan:

Bh = Kemiringan DAS

H = Ketinggian DAS maksimum

h = Ketinggian DAS minimum

2.3.7 Relief Ratio

Relief ratio menjadi parameter yang penting dalam suatu daerah aliran sungai. Peningkatan relief atau lereng yang curam mengakibatkan waktu yang diperlukan saat pengumpulan air lebih singkat. *Relief ratio* berpengaruh terhadap erosi, karena lereng yang curam mengakibatkan waktu yang diperlukan pada saat pengumpulan air menjadi lebih singkat (Rahayu *et al.*, 2009: 18). Persamaan yang digunakan untuk mencari *relief ratio* (Schumn, 1956), yaitu:

$$Rh = \frac{Bh}{Lb} \dots\dots\dots (2.4)$$

Keterangan:

Rh = Rasio kemiringan lereng

Bh = Kemiringan DAS

Lb = Panjang DAS

2.3.8 Ruggedness Number

Ruggedness number adalah indeks yang menjelaskan kompleksitas kondisi lapangan dalam hubungan ketinggian dan kerapatan jaringan sungai (Rahayu *et al.*, 2009: 19). Semakin tinggi nilai kekasaran maka DAS akan semakin rentan terjadi erosi. Persamaan yang digunakan untuk mencari *ruggedness number* (Schumn, 1956), yaitu:

$$Rn = Bh \times Lb \dots\dots\dots (2.5)$$

Keterangan:

Rn = Tingkat kekasaran

Bh = Kemiringan DAS

Lb = Panjang DAS

2.3.9 Drainage Density

Kerapatan sungai (*drainage density*) adalah suatu angka indeks yang menunjukkan banyaknya anak sungai di dalam suatu DAS. Menurut Kementerian Kehutanan Direktorat Jenderal Bina Pengelolaan DAS dan Perhutanan Sosial (2013:18), semakin besar nilai kerapatan aliran semakin baik sistem pengairan di daerah tersebut. Artinya semakin besar jumlah air larian total (semakin kecil

infiltrasi) dan semakin kecil air tanah yang tersimpan di daerah tersebut. Persamaan yang digunakan dalam mencari *drainage density* yaitu:

$$Dd = \frac{L}{A} \dots\dots\dots (2.6)$$

Keterangan:

- Dd = Kerapatan sungai
- L = Total panjang sungai
- A = Luas DAS

2.3.10 *Stream Frequency*

Stream frequency (Fs) atau disebut juga frekuensi aliran adalah jumlah aliran persatuan luas (Rahayu *et al.*, 2009). Nilai frekuensi aliran yang tinggi terjadi jika suatu DAS memiliki jumlah alur yang besar dibandingkan luas DAS. Secara umum frekuensi aliran yang tinggi menyatakan keadaan infiltrasi yang rendah. Horton (1945) menggunakan persamaan berikut untuk mencari *stream frequency*:

$$Fs = \frac{N}{A} \dots\dots\dots (2.7)$$

Keterangan:

- Fs = Frekuensi aliran
- N = Jumlah aliran
- A = Luas DAS

2.3.11 *Texture Ratio*

Tekstur DAS mempengaruhi kapasitas infiltrasi. Nilai *texture ratio* didapatkan dari total angka alur sungai per keliling DAS. Nilai tekstur rasio jaringan yang rendah menggambarkan kemiringan yang rendah dan kapasitas infiltrasi yang rendah. Sedangkan tekstur jaringan sungai yang tinggi menggambarkan kapasitas infiltrasi yang tinggi dan kemiringan yang tinggi (Rahayu *et al.*, 2009). Menurut Horton (1945) persamaan untuk mencari *texture ratio* yaitu:

$$T = \frac{N1}{P} \dots\dots\dots (2.8)$$

Keterangan:

T = *Texture ratio*

N1 = Jumlah segmen orde pertama

P = Keliling

2.3.12 *Form Factor*

Form factor merupakan parameter yang digunakan untuk memprediksi intensitas aliran dalam suatu daerah aliran sungai dengan luas area dibagi dari kuadrat panjang sungai (Rahayu *et al.*, 2009). Nilai *form factor* yang semakin tinggi menunjukkan bahwa DAS tersebut memiliki bentuk DAS yang membulat. Persamaan yang digunakan untuk mencari *form factor* (Horton, 1945), yaitu:

$$Rf = \frac{A}{P^2} \dots\dots\dots (2.9)$$

Keterangan:

Rf = *Form factor*

A = Luas DAS

P = Keliling DAS

2.3.13 *Circulation Ratio*

Penentuan bentuk DAS dapat menggunakan *circulation ratio* yaitu dengan membagi luas dengan keliling DAS. Semakin tinggi nilai nisbah membulat dari suatu DAS, maka akan semakin cepat aliran permukaan air sehingga semakin lambat konsentrasi air yang terbentuk (Rahayu *et al.*, 2009:12). Untuk mencari *circulation ratio* menggunakan rumus :

$$Rc = \frac{4\pi A}{P^2} \dots\dots\dots (2.10)$$

Keterangan:

Rc = Nisbah membulat

A = Luas DAS

P = Keliling DAS

2.3.14 *Elongation ratio*

Faktor bentuk DAS dapat ditentukan dengan menggunakan *elongation ratio* (nisbah memanjang) yaitu membagi luas DAS terhadap panjang sungai utama.

Semakin panjang bentuk DAS maka waktu konsentrasi yang diperlukan semakin lama sehingga fluktuasi banjir semakin rendah. (Rahayu *et al.*, 2009:12). Rumus yang digunakan dalam mencari *elongation ratio* yaitu:

$$Re = 2\sqrt{A/\pi} / Lb \dots\dots\dots (2.11)$$

Keterangan:

Re = Nisbah memanjang

A = Luas DAS

Lb = Panjang DAS

2.3.15 *Length of overland flow*

Menurut Indarto (2016:38), *length of overland flow* merupakan jumlah kumulatif air hujan yang mengalir di atas permukaan DAS. *Length of overland flow* (*Lof*) panjang aliran permukaan lahan terhadap besarnya konsentrasi waktu di dalam DAS. Maka untuk hal ini panjang aliran permukaan lahan yang kecil menunjukkan keadaan DAS yang memiliki lereng curam dan jalur sungai yang pendek. Sedangkan nilai (*Lof*) yang tinggi menunjukkan lereng datar dan jalur sungai yang panjang (Rahayu *et al.*, 2009:8). Menurut Horton (1945) rumus yang digunakan untuk mencari *length of overland flow* yaitu:

$$Lof = 1/2 Dd \dots\dots\dots (2.12)$$

Keterangan:

Lof = *Length of overland flow*

Dd = Kerapatan sungai

2.3.16 *Constant channel maintenance*

Constant channel maintenance menunjukkan seberapa km² dari luas DAS yang dibutuhkan untuk konservasi dan keberlanjutan sungai sepanjang 1 km. Nilai yang rendah pada *constant channel maintenance* pada tiap DAS mengidentifikasi bahwa aliran permukaan lebih besar dari permeabilitasnya (Nugraha dan Cahyadi, 2012:4). Rumus yang digunakan untuk mencari *constant channel maintenance* yaitu (Horton, 1945):

$$C = 1/Dd \dots\dots\dots (2.13)$$

Keterangan:

C = Constant channel maintenance

Dd = Kerapatan sungai

2.4 Koefisien Korelasi

Korelasi adalah salah satu teknik statistik yang digunakan untuk mencari hubungan antara dua variabel atau lebih yang sifatnya kuantitatif. Contohnya adalah apabila X dan Y menjadi variabel dan ingin menguji hubungan kedua variabel tersebut berbanding lurus, terbalik, atau tidak mempunyai hubungan sama sekali.

Menggunakan diagram Pencar (*Scatter plot*) kita dapat mengetahui secara visual apakah diantara dua variabel memiliki hubungan *linear* atau tidak dan mengetahui ukuran kekuatan hubungan antara dua variabel. Ukuran yang biasa digunakan untuk mengukur hubungan kekuatan adalah koefisien korelasi pearson disimbolkan dengan huruf (r.) dengan persamaan berikut:

$$r = \frac{n \cdot (\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{(n \cdot \sum x^2 - (\sum x)^2) \cdot (n \cdot \sum y^2 - (\sum y)^2)}} \dots\dots\dots (2.14)$$

Keterangan:

r = Korelasi pearson

n = Banyaknya pasangan data x dan y

$\sum x$ = Total jumlah dari variabel x

$\sum y$ = Total jumlah dari variabel y

$\sum x^2$ = Kuadrat dari total jumlah variabel x

$\sum y^2$ = Kuadrat dari total jumlah variabel y

$\sum xy$ = Hasil perkalian dari total jumlah variabel x dan variabel y

Harga mutlak dari r menunjukkan kekuatan hubungan linier. Harga korelasi berada pada interval $-1 \leq r \leq 1$. Tanda (-) dan (+) menunjukkan arah hubungan. Tanda (+) berarti perubahan pada salah satu variabel akan diikuti perubahan pada variabel yang lain dengan arah yang sama. Tanda (-) berarti perubahan pada salah satu variabel akan diikuti perubahan pada variabel lainnya dengan arah yang berlawanan (Sigit, 2010).

2.5 Prioritas DAS

Menurut Rekha *et al*, (2011) morfometri adalah pengukuran dan analisis matematis untuk menggambarkan permukaan bumi, bentuk, dan dimensi bentuk lahanya. Analisis dapat dicapai melalui pengukuran linier, area dan relief dari cekungan dengan menggunakan penginderaan jauh dan GIS. Pengetahuan tentang berbagai parameter morfometri seperti aspek linier, relief, dan area sangat penting untuk memahami secara menyeluruh tentang pengembangan cekungan dan pengelolaan. Rekha dalam penelitiannya *Morphometric analysis and micro-watershed prioritazation of peruvanthanam sub-watershed, the manimala river basin, Kerala, South India*, mencoba untuk menilai dan mengevaluasi berbagai parameter morfometri dan juga menentukan prioritas daerah aliran sungai berbasis mikro pada kapasitas menahan air dengan persamaan berikut:

$$\text{Zona Prioritas} = 0.3Dd + 0.25Rb + 0.2Fs + 0.15T + 0.1Lof + 0.05C \dots \quad (2.15)$$

Keterangan:

Dd = *Drainage density*

Rb = *Biffurication ratio*

Fs = *Stream frequency*

T = *Texture ratio*

Lof = *Length of overland flow*

C = *Constant channel maintenance*

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

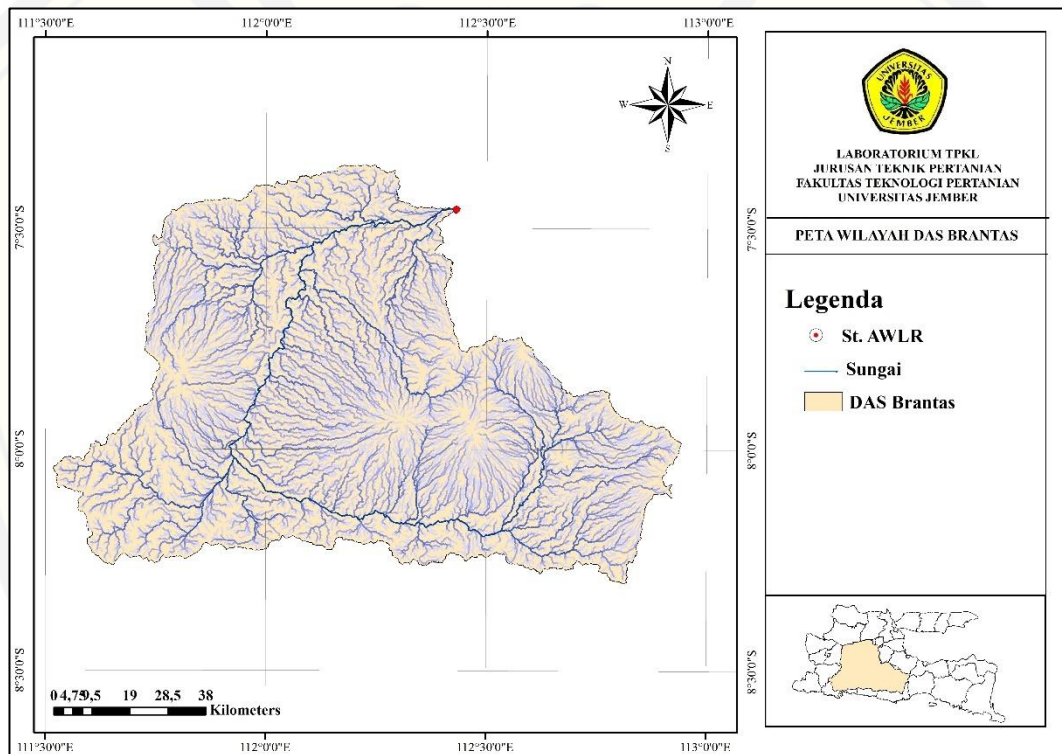
3.1.1 Waktu Penelitian

dilakukan mulai bulan Februari 2016 – Juli 2017.

3.1.2 Tempat Penelitian

a. Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di DAS Brantas (Gambar 3.1)



Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian

b. Lokasi Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan di Laboratorium Teknik Pengendalian dan Konservasi Lingkungan (TPKL) Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

3.2.1 Alat

Beberapa alat yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya:

a. *Personal Computer (PC)*

Digunakan sebagai media kerja dalam penelitian ini.

b. *Software MapWindows dan ArcGIS 10*

Digunakan untuk mencari karakteristik morfometri DAS dan membuat layout DAS.

c. *Software SPSS*

Digunakan untuk menganalisis hubungan antar parameter morfometri.

d. *Mocrosoft Exel*

Digunakan untuk mengolah data.

e. GPS

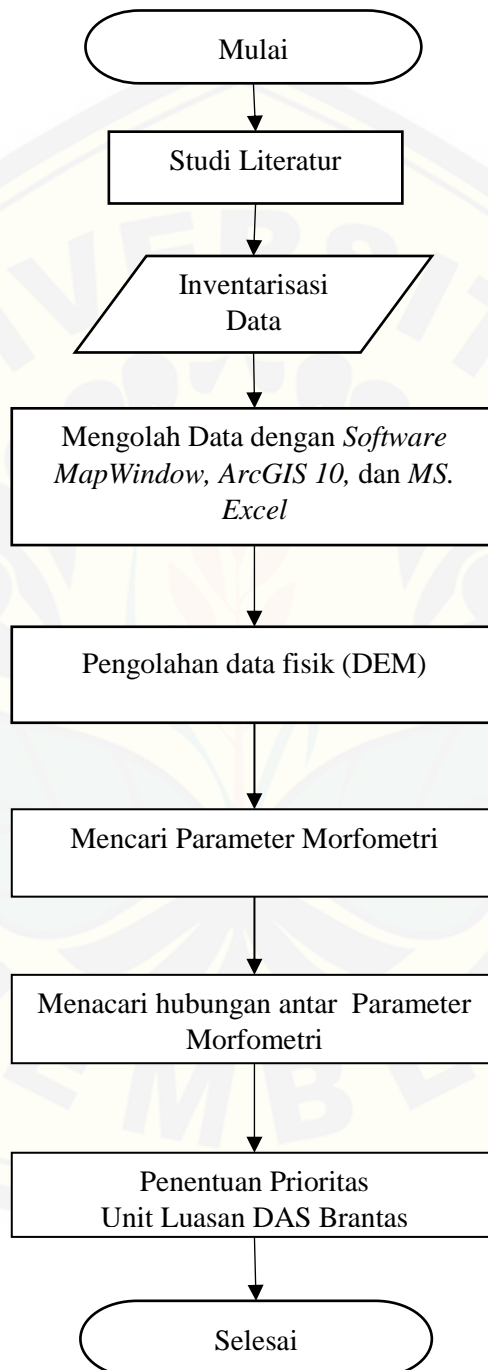
Digunakan untuk digitasi titik AWLR atau outlet DAS.

3.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini berupa data fisik yaitu DEM. Data DEM 30x30 diperoleh dari Laboratorium Teknik Pengendalian dan Konservasi Lingkungan Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

3.3 Diagram Alir Rencana Penelitian

Secara umum penelitian dilaksanakan berdasarkan diagram alir penelitian, disajikan pada Gambar 3.2 berikut.



Gambar 3. 2 Diagram Alir Penelitian

3.4 Tahapan Penelitian

3.4.1 Studi Literatur

Tahapan awal untuk melakukan penelitian adalah mencari dan menentukan literatur yang terkait dengan penelitian ini. Literatur diperoleh dari berbagai sumber mulai dari buku teks, jurnal ilmiah dan internet.

3.4.2 Inventarisasi Data

Inventarisasi data yaitu mengumpulkan data-data yang dibutuhkan dalam penelitian ini. Data yang digunakan berupa DEM diperoleh dari Laboratorium Teknik Pengendalian dan Konservasi Lingkungan.

3.4.3 Pengolahan Data

Sumber data DEM kemudian diolah menggunakan *software MapWindow* dan *ArcGis* untuk menurunkan batas DAS dan digunakan untuk menganalisis karakteristik morfometri DAS. Di bawah ini akan dijelaskan tahapan untuk pengolahan DEM:

- a. Pengkondisian pada DEM
- b. Penelusuran aliran (*flow direction*)
- c. Penentuan arah aliran dengan *tool flow accumulation*
- d. Setelah itu dilakukan pengkondisian dengan input (*flow direction dan flow accumulation*) kemudian dilakukan untuk penentuan jaringan sungai.
- e. Kemudian menentukan orde sungai (*metode stahler*) dengan *tool stream order*.
- f. Menginput lokasi AWLR atau outlet DAS sebagai penanda pada bagian hilir sungai.
- g. Menurunkan jaringan sungai dengan lokasi titik outlet DAS dengan *tool Snap Pour Point*.
- h. Menentukan batas DAS secara otomatis berdasarkan jaringan sungai dan outlet DAS dengan *tool Watershed*.
- i. Menentukan unit luasan DAS dengan menginput batas DAS dan jaringan sungai yang sudah terbentuk kedalam *MapWindow*. Selanjutnya dengan *Automatic Watershed Delineation* maka unit luasan DAS secara otomatis terbentuk.

3.4.4 Analisis Data

a. Parameter Morfometri

Untuk menentukan parameter morfometri pada setiap unit luasan DAS digunakan batas unit luasan DAS otomatis yang sudah terbentuk. Penentuan parameter morfometri ini digunakan untuk melakukan analisis spasial pada tiap parameter morfometri. Berikut ini adalah parameter morfometri yang digunakan.

Tabel 3. 1 Parameter Morfometri

	Morfometri	Rumus
<i>Linear</i>	<i>Stream order (U)</i>	Hirarki orde sungai
	<i>Stream length (Lu)</i>	Panjang sungai utama
	<i>Mean stream length (Lsm)</i>	$Lsm = Lu / U$
	<i>Stream length ratio (Rl)</i>	$Fs = N / A$
	<i>Bifurcation ratio (Rb)</i>	$Rb = Nu / Nu + 1$
<i>Relief</i>	<i>Basin relief (Bh)</i>	$Bh = H - h$
	<i>Relief ratio (Rh)</i>	$Rh = Bh / Lb$
	<i>Ruggedness number (Rn)</i>	$Rn = Bh \times Lb$
<i>Aerial</i>	<i>Drainage density (Dd)</i>	$Dd = L / A$
	<i>Stream frequency (Fs)</i>	$Fs = N / A$
	<i>Texture ratio (T)</i>	$T = N1 / P$
	<i>Form factor (Rf)</i>	$Rf = A / P^2$
	<i>Circulatory ratio (Rc)</i>	$Rc = 4\pi A / P^2$
	<i>Elongation ratio (Re)</i>	$Re = 2\sqrt{(A/\pi/Lb)}$
	<i>Length of overland flow (Lof)</i>	$Lof = \frac{1}{2} Dd$
	<i>Constant channel maintenance (C)</i>	$C = 1 / Dd$

b. Analisis Statistik

Setelah semua parameter morfometri tersusun selanjutnya menganalisis data berdasarkan nilai yang dicari diantaranya:

1) Minimum

Nilai minimum menunjukkan nilai terendah pada parameter morfometri yang dicari dari ke 27 unit luasan dengan persamaan:

$\{min(number1;number2;..\}$ pada Microsoft Excel.

2) Maksimum

Nilai maksimum menunjukkan nilai pada parameter morfometri yang dicari dari ke 27 unit luasan dengan persamaan:

$\{max(number1;number2;..\}$ pada Microsoft Excel.

3) Rata-rata

Nilai rata-rata menunjukkan kecenderungan nilai parameter morfometri pada ke 27 unit luasan. Nilai rata-rata diperoleh dengan persamaan:

$\{average(number1;number2;..\}$ pada Microsoft Excel.

4) Standart deviasi

Standart deviasi menghitung penyebaran (standart deviasi) dengan persamaan:

$\{STDEV(number1;number2;..\}$ pada Microsoft Excel.

5) Koevisien varian

Koevisien varian digunakan untuk mengetahui besarnya variabilitas perubahan nilai yang terjadi.

c. Analisis Korelasi

Pada tahap ini dilakukan analisis korelasi dengan menggunakan metode *person product moment* untuk mengetahui bagaimana korelasi atau hubungan antar variabel. Metode ini menggunakan *software SPSS 2.1* untuk mengetahui nilai korelasi (r). Jika nilai korelasi $r = 0,000$ maka dapat dikatakan tidak terdapat hubungan dengan variabel tersebut. Nilai korelasi ($0 < r \leq 0,25$) menunjukkan korelasi sangat lemah, ($0,25 < r \leq 0,5$) korelasi cukup, ($0,5 < r \leq 0,75$) korelasi kuat, ($0,75 < r \leq 0,99$) korelasi sangat kuat. Jika nilai koefisien korelasi 1 (positif satu) berarti pasangan antar variabel memiliki korelasi yang sempurna. Pada analisis korelasi ini dilakukan untuk hubungan parameter morfometri dengan morfometri lainnya (Sigit, 2010).

d. Analisis Prioritas

Penentuan prioritas unit luasan di DAS Brantas dengan menggunakan beberapa parameter morfometri. Parameter *drainage density*, *stream frequency*, dan *terxture ratio* yang mempunyai nilai indeks tinggi diberi ranking pertama. Parameter *bifurcation ratio*, *costant channel maintenance* dan *length of overland flow* yang mempunyai indeks rendah di beri ranking pertama. Setelah semua indeks mendapatkan ranking selanjutnya di beri bobot. Perhitungan bobot setiap indeks dihitung dengan Persamaan 2.15.



BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan hasil penelitian yang sudah dilakukan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil analisis karakteristik morfometri DAS Brantas menunjukkan terdapat beberapa parameter yang identik diantaranya *Stream orde*, *Stream length ratio*, *Texture ratio*, *Circulation ratio*, dan *Constant channel maintenance*.
2. Berdasarkan karakteristik morfometri maka urutan prioritas unit luasan DAS Brantas adalah sebagai berikut: unit luasan DAS Kali Brangkal, unit luasan DAS Kali Widas, dan unit luasan DAS Kali Lahor.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan disarankan perlu adanya perhatian lebih terhadap wilayah unit luasan DAS yang menjadi prioritas untuk dilakukan pengelolaan DAS.

DAFTAR PUSTAKA

- Asdak. 1995. *Hidrologi Dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Horton, R. E. 1945. Erosional Development of Stream and Their Drainage Basind: Hydrophysical approach to quantitative morphology. *Geological Society of America Bulletin*. Vol. 56. (275-370).
- Indarto. 2016. *Hidrologi: Metode Analisis dan Tool Untuk Interpretasi Hidrograf Aliran Sungai*. Jakarta: P.T Bumi Aksara.
- Kementerian Kehutanan Direktorat Jenderal Bina Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Dan Perhutanan Sosial. 2013. *Peraturan Direktur Jenderal Bina Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Dan Perhutanan Sosial*. [serial on-line]. www.dephut.go.id/uploads/.../ccf8b3ac40f35053b9f20f6b5e9a878d.pdf. [18 Mei 2015].
- Nugraha, E., dan Cahyadi, A. 2012. *Analisis Morfometri Menggunakan Sistem Informasi Geografis Untuk Penentuan SUB DAS Prioritas*. UPN: Yogyakarta. Permen PU No.11A. 2006. *Balai Besar Wilayah Sungai Brantas*. [serial on-line] www.pu.go.id/uploads/services/2011-11-30-11-37-29.pdf [24 Juli 2017]
- Rahayu, S., Widodo, H. R., Noordwijk., Suryani., dan Verbist. *Monitoring Air di Daerah Aliran Sungai*. 2009. World Agroforestry Centre. Bogor.
- Rekha, V. B., George, A. V., dan Rita, M. 2011. Morphometric Analysis and Micro-Watershed Prioritazation od Peruvanthanam Sub-Watershed, the Manimala River Basin, Kerala, South India. *Eviromental Reseacrh. Engginerring and Management*, 3(57): 6-14. <http://matsc.ktu.lt/index.php/erem/article/download/472/581> [27 Oktober 2015]
- Sigit, C. 2010. *Seri Belajar Kilat SPSS 18*. Yogyakarta: Penerbit ANDI dan ELCOM
- Schumn, S. A., 1956. Evolution of Drainage System and Slope in Badland at Perth Amboy. *Geological Society of America, New Jersey*. Vol. 67: 597-646.
- Undang Undang Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2004. *Tentang Sumberdaya Air*. [serial online] http://www.bkprn.org/v2/peraturan/file/UU_7-2004_SDAir.pdf [10 Februari 2016].
- Usman, F., Indarto., dan Faisol, A. 2007. *Teori dan Aplikasi Opensource GIS Menggunakan Map Window*. Yogyakarta: Andi Yogyakarta.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Lokasi Penelitian UPT PSDA Surabaya



Lampiran 2. Parameter Morfometri pada 27 Unit Luasan DAS Brantas

Unit Luasan DAS	A	L	Morfometri Linear				Morfometri Relief					Morfometri Aerial						
			U	Lu	Lsm	Rl	Rb	Bh	Rh	Rn	Dd	Fs	T	Rf	Rc	Re	Lof	C
K.Bluwak	314	127	5	25,1	1,97	0,14	1,71	0,35	0,01	0,40	1,15	1,05	0,17	0,65	0,24	0,91	0,58	0,86
K.Watudakon	100	93	5	6,5	0,05	0,1	4,72	0,17	0,03	0,22	1,29	1,07	0,09	1,56	0,14	1,41	0,65	0,77
K.Gurah	247	111	5	11,9	2,93	0,08	2,31	0,87	0,07	1,14	1,31	1,1	0,07	3,86	0,25	2,22	0,66	0,76
K.Watuturi	324	177	6	27,7	0,04	0,15	3,69	0,32	0,01	0,41	1,26	1,06	0,107	0,9	0,13	1,07	0,63	0,79
K.Widas	438	173	5	14,3	7,09	0,05	2,3	2,51	0,18	3,57	1,42	0,92	0,06	4,38	0,18	2,36	0,71	0,7
K.Ngotok	99	87	6	14,6	0,04	0,26	2,96	0,07	0,005	0,09	1,21	1,06	0,16	0,5	0,16	0,8	0,61	0,82
K.Jati tengah	188	116	6	17,3	0,07	0,15	3,51	0,28	0,02	0,37	1,32	1,19	0,03	11,75	0,17	3,87	0,66	0,75
K.Brangkal	528	147	5	32,2	6,14	0,09	1,7	20,31	0,63	28,46	1,4	0,91	0,19	0,67	0,31	0,93	0,7	0,71
K.Bangi	595	228	5	69,1	1,42	0,18	1,75	2,65	0,04	3,49	1,31	1,07	0,27	0,16	0,14	0,45	0,66	0,76
K.Baduk	416	120	6	6,3	6,61	0,02	2,1	2,33	0,37	3,24	1,38	0,95	0,05	11,56	0,36	3,84	0,69	0,72
K.Serinjing	165	261	7	75,4	0,09	0,28	4,8	2,32	0,03	34,74	14,9	10,2	0,33	0,03	0,03	0,17	7,49	0,07
K.Kutuk	212	122	5	29,2	4,45	0,16	2,97	2,91	0,1	4,54	1,55	1,12	0,16	0,59	0,18	0,86	0,78	0,64
K.Bango	249	105	5	12,3	2,84	0,06	2,22	2,92	0,24	4,67	1,6	1,09	0,16	0,86	0,28	1,05	0,8	0,62
K.Klutuk	186	108	5	1,9	4,25	0,02	5,06	2,49	1,31	3,23	1,29	0,92	0,02	46,5	0,2	7,7	0,65	0,77
K.Ngasinan	609	187	5	30,6	0,86	0,1	2,04	1,17	0,04	1,29	1,1	1,23	0,13	1,06	0,22	1,16	0,55	0,91

K.Amprang	269	117	5	6,1	2,87	0,03	1,94	2,01	0,33	3,00	1,49	0,95	0,08	3,32	0,25	2,06	0,75	0,67
K.Lekso	226	107	5	13	10,5	0,07	2,23	2,72	0,21	4,29	1,58	0,93	0,09	2,79	0,25	1,88	0,79	0,63
K.Metro	246	116	5	24,7	7,35	0,14	1,83	2,59	0,1	3,99	1,54	1	0,15	0,76	0,23	0,98	0,77	0,65
K.Corah	669	220	6	58,3	0,07	0,14	5,26	1,62	0,03	2,25	1,38	1,1	0,23	0,27	0,17	0,58	0,69	0,72
K.Manis	271	136	5	17,1	1,71	0,1	1,85	2,71	0,16	3,62	1,33	1,07	0,12	0,94	0,18	1,09	0,67	0,75
K.Lahor	181	75	4	10,1	4,53	0,06	1,84	2,44	0,24	4,05	1,66	0,89	0,17	1,07	0,4	1,17	0,83	0,6
K.Manten	213	123	4	41	3,03	0,29	1,71	2,45	0,06	3,31	1,35	1,02	0,27	0,2	0,18	0,5	0,67	0,74
K.Dawir	266	121	5	21,8	1,76	0,16	1,76	0,38	0,02	0,43	1,14	1,08	0,14	0,92	0,23	1,08	0,57	0,88
K.Ngrowo	137	84	6	9,3	0,01	0,11	2,15	0,66	0,07	0,86	1,31	1,22	0,143	0,95	0,24	1,101	0,65	0,76
K.Lesti	723	179	6	2,5	2,29	0,01	3,73	3,41	1,36	4,57	1,34	0,98	0,02	80,33	0,28	10,12	0,67	0,75
K.Jambu barat	215	87	5	11,5	0,88	0,09	1,79	0,80	0,07	0,97	1,2	1,205	0,16	1,097	0,36	1,18	0,602	0,83
K.Pare	94	64	6	15,2	0,01	0,22	2,46	0,42	0,03	0,55	1,32	1,202	0,33	0,213	0,29	0,52	0,66	0,76

Keterangan: Luas (A), Keliling (P), *Stream order* (U), *Stream length* (Lu), *Mean stream length* (Lsm), *Stream length ratio* (Rl), *Bifurication ratio* (Rb), *Basin relief* (Bh), *Relief ratio* (Rh), *Ruggedness number* (Rn), *Drainage density* (Dd), *Stream frequency* (Fs), *Texture ratio* (T), *Form factor* (Rf), *Circulatory ratio* (Rc), *Elongation ratio* (Re), *Length of overland flow* (Lof), *Constant channel maintenance* (C).