



UNIVERSITAS INDONESIA

MORFOMETRI DAS DI JAWA BAGIAN BARAT

SKRIPSI

UTUT RARA PUTRA

0806328801

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

DEPARTEMEN GEOGRAFI

DEPOK

2012



UNIVERSITAS INDONESIA

MORFOMETRI DAS DI JAWA BAGIAN BARAT

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana

UTUT RARA PUTRA

0806328801

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

DEPARTEMEN GEOGRAFI

DEPOK

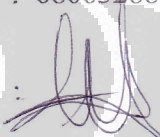
JUNI, 2012

HALAMAN PERSYARATAN ORISINALITAS

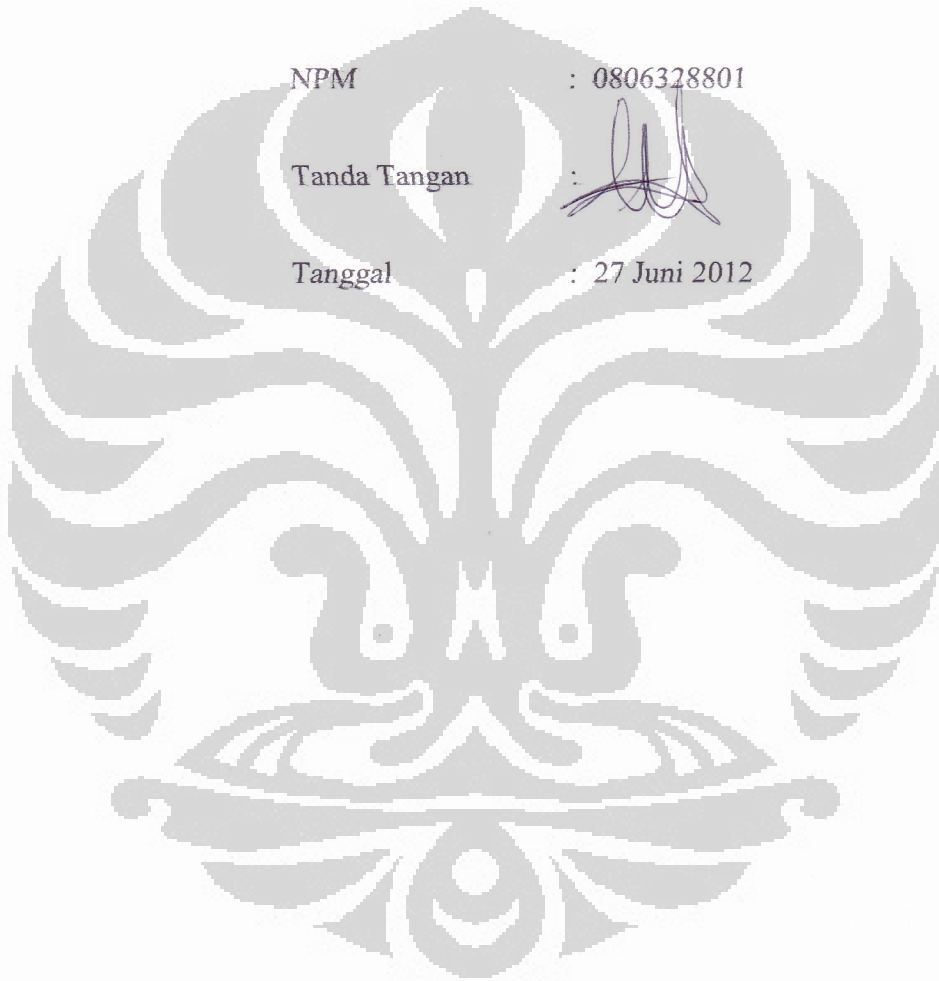
Skripsi ini merupakan hasil karya sendiri dan semua sumber yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar

Nama : Utut Rara Putra

NPM : 0806328801

Tanda Tangan : 

Tanggal : 27 Juni 2012



HALAMAN PENGESAHAN

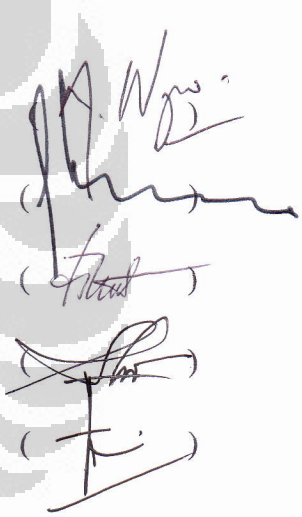
Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Utut Rara Putra
NPM : 0806328801
Program Studi : Geografi
Judul Skripsi : Morfometri DAS di Jawa Bagian Barat

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Sains pada Program Studi Geografi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Indonesia

Dewan Penguji

Ketua Sidang : Dr. Ir. Tarsoen Waryono M.Si
Pembimbing I : Dr. Rer Nat Eko Kusratmoko M.S
Pembimbing II : Drs. Tjiong Giok Pin, M.Si
Penguji II : Drs. Sobirin M.Si
Penguji III : Drs. Hari Kartono, M.S



(Signature of Dr. Ir. Tarsoen Waryono M.Si)
(Signature of Dr. Rer Nat Eko Kusratmoko M.S)
(Signature of Drs. Tjiong Giok Pin, M.Si)
(Signature of Drs. Sobirin M.Si)
(Signature of Drs. Hari Kartono, M.S)

Ditetapkan di : Depok
Tanggal : 27 Juni 2012

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas rahmat, nikmat dan karunia yang dilimpahkan kepada penulis sehingga skripsi yang berjudul “ Morfometri DAS di Jawa Bagian Barat” ini telah berhasil diselesaikan. Penulisan tugas akhir dilakukan sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Sains Ilmiah Departemen Geografi , Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Indonesia. Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dari berbagai pihak maka penulis sangat sulit untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Setiap bagian dari skripsi ini tidak terlepas dari inspirasi dan bantuan dari berbagai pihak. Sehubungan dengan hal ini, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. Dr. Rer Nat Eko Kusraatmoko ,M.S dan Drs Tjiong Giok Pin , M.Si selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk membimbing dan mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini;
2. Drs. Sobirin M.Si dan Drs. Hari Kartono,M.S selaku dewan penguji yang selalu memberikan koreksi dan masukan kepada penulis , sehingga penulis dapat memberikan tulisan yang lebih baik lagi serta mampu meneguhkan nilai-nilai yang tertuang dalam tulisan ini;
3. Sumber inspirasi hidup sepanjang masa yaitu kedua orang tuaku yang telah memberikan doa, dukungan moril maupun materiil serta motivasi hidup, beserta kakak dan adikku tercinta yang telah mendoakan penulis untuk menjadi yang lebih baik lagi;
4. Seluruh civitas akademika Departemen Geografi FMIPA UI seluruh dosen yang telah membimbing penulis dalam memberikan ilmu dan pengajaran yang baik;
5. Seluruh teman-teman angkatan Geografi 2008 yang telah menempuh perkuliahan bersama, penulis bangga bisa menjadi keluarga angkatan Geografi 2008.

Terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu yang tidak dapat penulis sebutkan, semoga Allah SWT membalas jasa semuanya. Penulis menyadari bahwa skripsi masih terdapat banyak kekurangan dan semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan. Terimakasih.

Depok,

Penulis

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Utut Rara Putra
NPM : 0806328801
Program Studi : Geografi
Departemen : Geografi
Fakultas : MIPA
Jenis karya : Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :
"Morfometri DAS di Jawa Bagian Barat"

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok
Pada tanggal : 27 Juni 2012
Yang menyatakan


(Utut Rara Putra)

ABSTRAK

Nama : Utut Rara Putra
Program Studi : Geografi
Judul : Morfometri DAS di Jawa Bagian Barat

Skripsi ini membahas tentang morfometri DAS di bagian barat pulau Jawa dengan unit analisis pada DAS dengan anak sungai pada tingkat ke tiga atau lebih. Unit analisis tersebut didapatkan dari hasil deliniasi DAS dengan menggunakan citra ASTER GDEM sebagai data acuan ketinggian. Variabel morfometri yang diteliti mencakup sepuluh variabel yaitu luas, panjang sungai utama, keliling, kerapatan jaringan sungai, tingkat percabangan sungai, tekstur jaringan, nisbah membulat, nisbah memanjang, relief rasio dan gradien tingkat kemiringan DAS. Hasil perhitungan nilai masing – masing morfometri DAS di Jawa Bagian Barat didapatkan karakteristik pada masing – masing variabel morfometri tersebut berdasarkan topografi dan lithologi batuan. Dari hasil analisis klustering dengan menggunakan metode kluster K-Means didapatkan hasil bahwa DAS – DAS mengelompok berdasarkan persamaan dari nilai rata – rata morfometri tersebut. Kelompok pertama merupakan DAS – DAS dengan nilai tekstur dan kerapatan jaringan paling rendah. Kelompok kedua dan ketiga dengan nilai gradien kemiringan dan tingkat percabangan sungai di atas nilai rata – rata. Kelompok keempat merupakan DAS – DAS dengan nilai rata – rata tekstur jaringan paling tinggi dan kluster kelima merupakan kelompok dengan nilai nisbah memanjang paling tinggi. Dari hasil uji nilai rata – rata, tidak terdapat perbedaan nilai morfometri yang signifikan antar batuan. Kemudian dari uji asosiasi didapatkan hasil bahwa kerapatan jaringan sungai yang tinggi berasosiasi dengan batuan vulkanik muda.

Kata Kunci : Morfometri DAS, kluster K-Means, ASTER GDEM

xii+75 halaman ; 20 gambar; 22 tabel
Daftar Pustaka : 19 (1945-2011)

ABSTRACT

Name : Utut Rara
Program Study : Geography
Title : Morphometric Basin of Western Part of Java

This thesis discusses the morphometry of sub-catchment area in the western part of Java island with unit analysis in order to sub-catchment area three or more. The sub-catchment area are result from catchment deliniation using ASTER GDEM as elevation reference. There are 10 variables morphometry studied, basin wide, the length of the main rivers, basin perimeter, drainage density, biffuraction ratio, drainage texture, circulation ratio, elongated ratio, relief ratio and the basin slope. From the calculation for each morphometric in the western part of Java Island, each morphometric have characteristic based of topography and rocks lithology. From clustering method using K-Means Cluster, each basin grouping by their same morphometric. First cluster are catchment area with lowest drainage tekstur and drainage density. Second and third group are catchment area with high basin slope and biffuraction ratio. Fourth cluster is basins with highest mean drainage textur and fifth cluster are basins with highest elongated ratio. From the test results mean - average, there are no significant differences between variables and rock lihology. Then be obtained from the association test brought a high density of river network associated with young volcanic rocks.

Key Words : Morphometric sub-Catchment area, K-Means cluster, ASTER GDEM

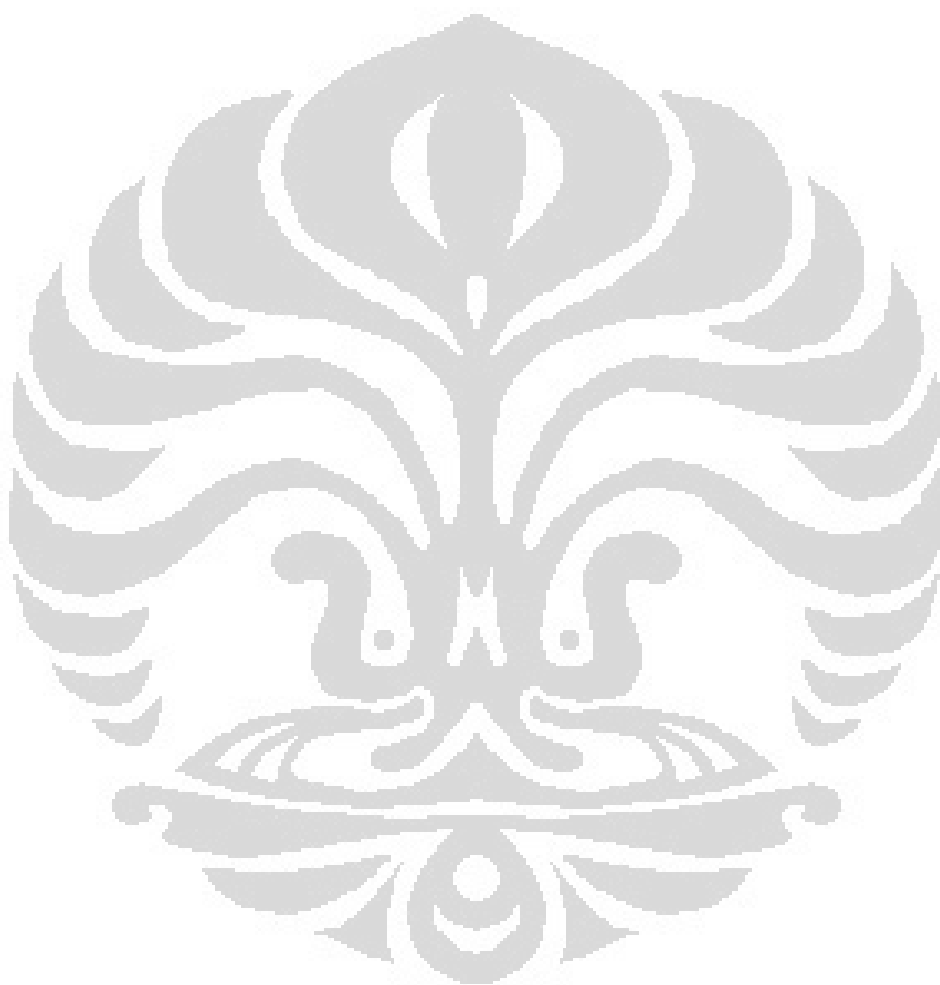
xii+75 pages ; 20 pictures; 22 tables
Bibliography : 19 (1945-2011)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN OROSINALITAS	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKAS	v
ABSTRAK	vi
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Pertanyaan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Batasan Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Morfometri Jaringan Sungai	6
2.1.1 Bentuk DAS	6
2.1.2 Kerapatan Jaringan Sungai	7
2.1.3 Tingkat Percabangan Sungai	8
2.1.4 Relief Rasio	9
2.1.5 Tekstur Jaringan Sungai	9
2.1.6 Gradien Kemiringan Sungai	9
2.2 Fisiografi Jawa Barat.....	10
2.2.1 Zona Pantai Utara	10
2.2.2 Zona Bogor.....	10
2.2.3 Zona Bandung	11
2.2.4 Zona Pegunungan Selatan	13
2.2.5 Zona Pegunungan Bayah.....	14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	15
3.1 Alur Pikir Penelitian	15
3.2 Pengumpulan Data	17
3.2.1 Pengumpulan Data Sekunder	17
3.2.2 Survey Lapangan	18

3.3 Pengolahan Data.....	19
3.3.1 Kerapatan Jaringan Sungai	19
3.3.2 Bentuk DAS	19
3.3.2.1 Nisbah Memanjang	19
3.3.2.2 Nisbah Membulat.....	20
3.3.3 Tingkat Percabangan Sungai	20
3.3.4 Relief Ratio.....	21
3.3.5 Tekstur Jaringan Sungai	21
3.3.6 Gradien Kemiringan Sungai	21
3.4 Analisis Morfometri.....	22
3.4.1 Analilis Hubungan Antar Tiap Variabel Morfometri	22
3.4.2 Analisis Morfometri dan Hubungannya dengan Geologi	22
3.4.3 Analisis Kluster Morfometri	22
BAB IV GAMBARAN UMUM.....	23
4.1 Iklim.....	23
4.2 Letak Geografis	24
4.3 Ketinggian	24
4.4 Penggunaan Tanah.....	26
4.5 Jenis Tanah	28
4.6 Geologi Batuan	28
4.7 Pengolahan DAS di Jawa Bagian Barat	31
4.7.1 BPDAS Ci Tarum – Ci Liwung	31
4.7.2 BPDAS Ci Tanduy – Ci Manuk.....	33
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	36
5.1 Daerah Penelitian	36
5.2 Morfometri Jaringan	36
5.2.1 Panjang Sungai Utama	38
5.2.2 Kerapatan Jaringan Sungai	40
5.2.3 Tingkat Percabangan Sungai	45
5.2.4 Tekstur Jaringan Sungai	46
5.3 Morfometri Area	48
5.3.1 Luas DAS	48
5.3.2 Keliling DAS	51
5.3.3 Nisbah Memanjang	53
5.3.4 Nisbah Membulat	55
5.4 Morfemtri Relief.....	57
5.4.1 Relief Ratio.....	57
5.4.2 Gradien Kemiringan DAS	59
5.5 Hubungan Antar Variabel Morfometri	61
5.6 Analisis Kluster	66

5.7 Pengaruh Geologi Batuan	71
BAB VI KESIMPULAN.....	73
DAFTAR PUSTAKA	74



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Unit Analisis.....	15
Gambar 3.1 Diagram Alur Pikir Penelitian	15
Gambar 3.2 Diagram Alur Kerja Penelitian	19
Gambar 4.1 Peta Wilayah Ketinggian.....	25
Gambar 4.2 Peta Penggunaan Tanah	27
Gambar 4.3 Peta Jenis Tanah	29
Gambar 4.4 Peta Geologi Batuan.....	30
Gambar 4.5 Peta Ordo Sungai DAS Penelitian.....	35
Gambar 5.1 Peta DAS Daerah Penelitian	37
Gambar 5.2 Peta Panjang Utama	39
Gambar 5.3 Peta Kerapatan Jaringan Sungai	42
Gambar 5.4 Peta Tingkat Percabangan Sungai.....	45
Gambar 5.5 Peta Tekstur Jaringan Sungai	47
Gambar 5.6 Peta Luas DAS	50
Gambar 5.7 Peta Keliling DAS.....	52
Gambar 5.8 Peta Nisbah Memanjang DAS.....	54
Gambar 5.9 Peta Nisbah Membulat DAS	56
Gambar 5.10 Peta Relief Rasio DAS	58
Gambar 5.11 Peta Gradien Kemiringan DAS	60
Gambar 5.12 Peta Kluster Morfometri DAS.....	69

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Matriks Bentuk DAS.....	20
Tabel 5.1 Standar Deviasi Morfometri Jaringan	36
Tabel 5.2 Panjang Sungai Utama	38
Tabel 5.3 Kerapatan Jaringan Sungai.....	40
Tabel 5.4 Tingkat Percabangan Sungai.....	43
Tabel 5.5 Tekstur Jaringan Sungai	46
Tabel 5.6 Standard Deviasi Morfometri Area.....	48
Tabel 5.7 Luas DAS	48
Tabel 5.8 Keliling DAS	51
Tabel 5.9 Nisbah Memanjang	53
Tabel 5.10 Nisbah Membulat.....	55
Tabel 5.11 Standard Deviasi Morfometri Relief	57
Tabel 5.12 Relief Rasio.....	57
Tabel 5.13 Gradien Kemiringan DAS.....	61
Tabel 5.14 Nilai Standar Deviasi dan Mean Seluruh Variabel	60
Tabel 5.15 Tabel Anova Person Product Moment.....	61
Tabel 5.16 Nilai Skor Rata – Rata pada Kluster	66
Tabel 5.17 Persentase Jenis Tanah dalam Kluster Morfometri.....	69
Tabel 5.18 Persentase Geologi Batuan dalam Kluster Morfometri	70
Tabel 5.19 Persentase Penggunaan Tanah Batuan dalam Kluster Morfometri... ..	70
Tabel 5.20 Mean Nilai Morfometri Pada Batuan Utama	71
Tabel 5.21 Jumlah DAS pada Tiga Kelas Kerapatan Jaringan Berdasarkan Batuan	71

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Karakteristik morfologi DAS mempengaruhi proses – proses hidrologi yang terjadi di dalamnya, meliputi penerimaan dan pengeluaran alirannya serta pengelolaannya. Jenis batuan dan morfologi medan selain sebagai kontrol dalam pola aliran sungai juga sebagai kontrol dalam pengikisannya yang pada akhirnya akan mempengaruhi kerapatan aliran sungai (Zuidam, dalam Handayani 2000). Ritter (dalam Pareta 2001) mengatakan bahwa DAS adalah unit dasar untuk distribusi dan konsentrasi air, zat terlarut dan sediment dalam landscape fluvial. Oleh karenanya dalam pengelolaan suatu DAS dibutuhkan informasi yang menyeluruh mengenai karakteristik DAS tersebut.

Karakteristik morfologi suatu DAS yang dinyatakan secara kuantitatif disebut dengan morfometri (Horton, 1945). Perhitungan hubungan secara kuantitatif di formulasikan untuk menjelaskan sifat alami dari jaringan sungai. Parameter ini banyak digunakan dalam berbagai studi geomorfologi dan air permukaan, seperti karakteristik banjir, sedimentasi dan perubahan morfologi DAS. Morfometri aliran sungai merupakan salah satu faktor yang penting yang harus diperhatikan dalam pengaruh hidrologi dan geomorfologi suatu wilayah aliran sungai seperti banjir dan erosi, selain faktor - faktor lainnya yaitu topografi, geologi, vegetasi dan iklim. Morfometri DAS juga dapat dimungkinkan sebagai parameter evaluasi sistem hidrologi dari suatu DAS dan pengelolaan air.

Strahler (1973) mengelompokan perhitungan morfometri menjadi 3 bagian yaitu linear, area dan relief permukaan. Morfometri linear berhubungan untuk menjelaskan hirarki jaringan sungai, ordo dan panjang sungai, memungkinkan untuk mengetahui homogenitas geometri DAS. Morfometri area memberikan data yang berguna untuk karakteristik sungai dalam satu DAS, termasuk konsentrasi dari aliran permukaan, interaksi iklim dan geologi serta

area yang penting untuk dipelihara. Morfometri relief menyediakan informasi mengenai perbedaan ketinggian dalam suatu DAS dan persamaan dalam berbagai ketinggian pada jaringan sungai. Meskipun perhitungan relief rumit karena menyangkut aspek tiga dimensi, namun hal ini efektif dalam menjelaskan secara kuantitatif perubahan lansekap.

Penelitian tentang karakteristik morfometri yang telah dilakukan diantaranya oleh Shimano (1992) pada 180 DAS di Jepang dengan hasil bahwa variabel tingkat percabangan sungai dipengaruhi oleh lithologi batuan asalnya. Penelitian oleh M. Bagyarajan dan B. Gurugnanam (2010) menghasilkan bahwa bagian atas sebuah patahan berasosiasi dengan kerapatan jaringan yang dan indeks percabangan yang tinggi serta ordo sungai satu, dua dan tiga yang lebih banyak. Penelitian oleh terkait berikutnya adalah oleh Pradeep K. Rawat dkk pada sub DAS ordo ke tiga di DAS Kosi, India. Pemilihan ordo ke tiga sebagai unit analisis karena pada sub DAS ini ditemukan banyak kejadian bencana terutama bencana alam dan juga agar DAS di bagian yang lebih rendah dapat lebih cepat tanggap terhadap bencana tersebut. Penelitian tersebut menghasilkan kesimpulan bahwa dari 23 sub DAS yang diteliti, 17 diantaranya memiliki tingkat kerawanan bencana alam yang tinggi.

Digital Elevation Model atau DEM merupakan suatu model digital yang merepresentasikan permukaan topografi bumi kita dalam bentuk tiga dimensi. Data DEM merupakan data yang berbentuk raster dimana tiap piksel dari raster tersebut memiliki nilai ketinggian dari permukaan laut. Jepang telah memproduksi DEM yang diambil dari pemotretan satelit aster yaitu ASTER GDEM yang merupakan data ketinggian wilayah dan merupakan data raster hasil dari perekaman satelit ASTER. Resolusi citra Aster Gdem adalah 1 arc sec (30 x 30 meter).

Jawa Bagian Barat terbagi menjadi puluhan Daerah Aliran Sungai dengan DAS terbesar adalah DA Ci Tarum. Pemanfaatan sungai di Jawa Bagian Barat memiliki nilai yang strategis seperti PLTA, irigasi dan konsumsi air bersih (PDAM). Seperti Ci Tarum merupakan sumber untuk pengairan pertanian

terutama sawah seluas lebih dari tiga ratus ribu hektar. Jawa Bagian Barat juga memiliki kondisi geologi yang kompleks yang mengakibatkan perbedaan karakteristik pada satu DAS terhadap DAS lainnya.

Kondisi fisiografi Jawa Bagian Barat terbagi menjadi 5 zonasi yaitu zona pantai utara, zona bogor, zona depresi Bandung, pegunungan Bayah dan zona pegunungan selatan (Van Bemmelen, 1949). Zona pantai utara yang terletak sepanjang pantai utara mulai dari Serang hingga Cirebon. Daerah ini terbentuk dari endapan kipas alluvial yang terangkut oleh sungai – sungai. Zona ini membentang mulai dari Bogor, Purwakarta, Kuningan hingga Majalengka. Daerah ini merupakan perbukitan lipatan dan di beberapa tempat telah mengalami patahan. Zona Bandung merupakan daerah gunung api, zona ini merupakan suatu depresi. Zona Bandung sebagian besar terisi oleh endapan vulkanik muda produk dari gunung api di sekitarnya. Zona pegunungan selatan terbentang mulai dari teluk Pelabuhan Ratu hingga Pulau Nusakambangan. Pegunungan selatan dapat dikatakan suatu plateau dengan permukaan batuan endapan Miosen Atas.

Dalam penelitian ini, variabel morfometri yang digunakan adalah kerapatan jaringan sungai, indeks percabangan sungai, bentuk DAS dan relief rasio DAS tersebut. Kerapatan jaringan sungai dianggap sebagai indeks yang menunjukkan iklim, geologi, tanah dan tutupan vegetasi pada daerah pengaliran. Nilai yang tinggi dapat terjadi pada tanah yang mudah tererosi atau relatif kedap air, dengan kemiringan tanah yang curam, dan hanya sedikit ditumbuhi tanaman (Sosrodarsono dan Takeda, 2003). Bentuk DAS mempengaruhi bentuk hidrograf suatu sungai terutama dalam debit aliran puncak. Relief Rasio mempengaruhi laju sedimentasi pada DAS tersebut.

Berdasarkan penelitian yang sebelumnya yang menyimpulkan bahwa morfometri DAS di pengaruhi oleh kondisi geologi dan pentingnya pemanfaatan dan pengelolaan sungai di Jawa Bagian Barat, hal ini mendorong peneliti untuk melakukan penelitian mengenai karakteristik morfometri DAS di

Jawa Bagian Barat serta keterkaitannya dengan kondisi geologi Jawa Bagian Barat.

1.2 Pertanyaan Masalah

1. Bagaimana Karakteristik morfometri DAS yang ada di Jawa Bagian Barat ?
2. Apakah ada perbedaan karakteristik morfometri DAS sehubungan dengan kondisi Geologi di Jawa Bagian Barat ?

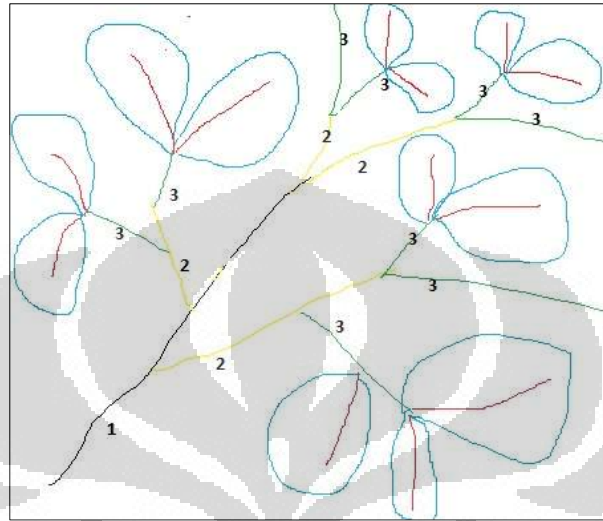
1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana morfometri DAS yang ada di Jawa Bagian Barat dan bagaimana kaitannya dengan kondisi geologi yang ada di Jawa Bagian Barat.

1.4 Batasan Penelitian

- Daerah Aliran Sungai (DAS) adalah kesatuan daerah yang dibatasi topografi berupa punggung – punggung bukit dimana jika air hujan jatuh maka airnya mengalir ke dalam sungai yang bersangkutan (Sandy, 1985)
- Morfometri sungai adalah sifat sungai yang dilihat secara kuantitatif (Horton, 1932).
- Sifat morfometri yang dianalisis adalah luas DAS, panjang sungai utama, kerapatan jaringan sungai, tingkat percabangan sungai, tekstur jaringan, keliling DAS, nisbah membulat, nisbah memanjang, relief rasio dan gradien tingkat kemiringan DAS.
- Geologi yang digunakan pada penelitian ini adalah Lithologi batuan dasar yang dikelompokkan menjadi empat batuan utama yaitu Vulkanik Muda, Vulkanik Tua, Sedimen dan Metamorf.
- Sub DAS adalah suatu daerah yang dibatasi alami oleh topografi berupa punggung – punggung bukit yang memisahkan anak – anak sungai yang menuju sungai utama. Pengertian sub DAS dan DAS merupakan hirarki untuk tingkatan pada daerah aliran sungai.
- DAS yang digunakan untuk menganalisa karakteristik morfometri pada jenis batuan yang berbeda adalah daerah dengan aliran sungai yang mempunyai ordo sungai ke-3. Selanjutnya dalam penelitian DAS tersebut dipandang sebagai

suatu kesatuan DAS dan dijadikan sebagai unit analisis.berikut merupakan contoh DAS yang dijadikan daerah penelitian. DAS yang diambil digambarkan dengan warna biru



Gambar 1.1 (Unit Analisis)

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Morfometri Jaringan Sungai

Morfometri jaringan sungai adalah keadaan morfologi sungai yang dinyatakan secara kuantitatif (Horton, 1932). Kajian mengenai daerah aliran sungai telah lama dilakukan, antara lain Shimano (1992) yang melakukan penelitian pada 180 DAS di Jepang dengan kesimpulan bahwa nilai tingkat percabangan sungai yang lebih besar terdapat pada jenis batuan vulkanik dan sedimen, paling besar pada jenis batuan vulkanik tua. Nilai rasio panjang sungai lebih besar pada jenis batuan sedimen dan lebih kecil pada batuan metamorfik dan granit. Penelitian oleh Handayani (2000) pada DA Ci Liwung hulu menghasilkan bahwa pada jenis batuan yang cenderung homogen, kerapatan jaringan sungai rendah, indeks tingkat percabangan sungai tidak berpengaruh pada nilai kerapatan jaringan sungai. Penelitian oleh Rismara (2001) pada DA Ci Tarum menghasilkan hasil bahwa nilai kerapatan jaringan terbesar terdapat pada jenis batuan vulkanik muda yaitu pada Gunung Kendeng begitu pula indeks tingkat percabangan sungai.

Variabel yang digunakan dalam penelitian mengenai morfometri antara lain kerapatan jaringan sungai, tingkat percabangan sungai, bentuk DAS dan relief rasio. Kerapatan jaringan sungai menunjukkan karakteristik batuan, iklim, tanah dan vegetasi suatu DAS. Sedangkan relief rasio menunjukkan laju sedimentasi dari suatu DAS.

2.1.1 Bentuk DAS

Bentuk suatu daerah aliran mempengaruhi hidrograf aliran sungai dan debit aliran puncak. Banyak yang telah dilakukan untuk mengembangkan suatu faktor yang menggambarkan bentuk daerah aliran melalui suatu indeks numerik tunggal. Daerah aliran cenderung berbentuk bidang bulat seperti buah pear, namun aspek geologis menimbulkan sejumlah penyimpangan yang patut diperhatikan. Menurut Sosrodarsono dan Takeda, (2003) koefisien

bentuk DAS dapat dihitung melalui perbandingan antara luas DAS dengan kuadrat panjang sungai utama.

Bentuk DAS digolongkan menjadi dua bentuk umum berdasarkan bentuk dari DAS tersebut yaitu bentuk DAS membulat dan memanjang. Menurut Schum (1956), faktor bentuk DAS dapat ditentukan dengan menggunakan elongation ratio yaitu membagi luas DAS terhadap panjang sungai utama. Menurut Miller (1953), penentuan bentuk DAS dapat menggunakan rumus circularity ratio yaitu membagi luas DAS terhadap keliling dari DAS tersebut. bentuk DAS secara kualitatif dapat dibagi menjadi dua bentuk utama yaitu membulat dan memanjang. Schum mengatakan bahwa semakin tinggi nilai nisbah memanjang dari suatu DAS, maka akan semakin lambat laju aliran permukaan air sehingga semakin lambat juga konsentrasi air yang terbentuk.

2.1.2 Kerapatan Jaringan Sungai

Kerapatan sungai adalah suatu indeks yang menunjukkan banyaknya anak sungai dalam suatu daerah pengaliran. Horton (1945), menyatakan bahwa kerapatan jaringan sungai merupakan perluasan fungsi dari besarnya kapasitas infiltrasi dan ketahanan terhadap erosi. Kerapatan sungai rendah terlihat pada daerah dengan jenis tanah yang tahan terhadap erosi atau sangat *permeable*. Nilai yang tinggi dapat terjadi pada tanah yang mudah tererosi atau permeabel yang rendah, dengan kemiringan tanah yang curam, dan hanya sedikit ditumbuhi tanaman (Sosrodarsono dan Takeda, 2003).

Sosrodarsono dan Takeda (2003) menyatakan bahwa biasanya indeks kerapatan sungai adalah 0,30 sampai 0,50 dan dianggap sebagai indeks yang menunjukkan keadaan topografi dan geologi dalam DAS. Indeks kerapatan sungai akan kecil pada kondisi geologi yang *permeable*, di pegunungan-pegunungan dan di lereng-lereng, tetapi besar untuk daerah yang banyak curah hujannya. Linsley (1949) menyatakan bahwa jika nilai kerapatan aliran sungai lebih kecil dari 1 mile/mile² (0,62 km/km²), maka DAS akan

mengalami penggenangan, sedangkan jika nilai kerapatan aliran sungai lebih besar dari 5 mile/mile² (3,10 km/km²), maka DAS akan sering mengalami kekeringan.

2.1.3 Tingkat percabangan sungai (*Bifurcation Ratio*)

Kedudukan aliran sungai dapat diklasifikasikan secara sistematis berdasarkan urutan daerah aliran sungai. Ordo sungai merupakan posisi percabangan alur sungai dalam urutannya terhadap induk sungai suatu DAS. Sehingga semakin banyak ordo sungai maka luas DAS semakin besar dan panjang alur sungai secara keseluruhan akan lebih panjang. Berdasarkan Metode Strahler, alur sungai paling hulu yang tidak mempunyai cabang disebut dengan orde pertama (orde 1), pertemuan antara orde pertama disebut orde kedua (orde 2), demikian seterusnya sampai pada sungai utama ditandai dengan nomor orde yang paling besar. Nilai tingkat percabangan sungai yang tinggi menunjukkan bahwa jaringan sungai tersebut mengalami kenaikan muka air banjir dengan cepat disertai penurunan yang cepat pula. Sedangkan nilai tingkat percabangan sungai yang rendah cenderung mengalami kenaikan muka air yang cepat tetapi penurunannya berjalan lambat.

Jumlah alur sungai untuk suatu orde akan dapat ditentukan angka indeknya yang menyatakan tingkat percabangan sungai (*bifurcation ratio*) yang didapatkan dari hasil bagi antara jumlah suatu ordo dibagi dengan jumlah ordo berikutnya.]

Dalam Schumm (1956), indeks tingkat percabangan sungai (R_b) dapat dinyatakan dengan keadaan sebagai berikut:

- $R_b < 3$: Alur sungai tersebut akan mempunyai kenaikan muka air banjir dengan cepat, sedangkan penurunannya berjalan lambat.
- $R_b > 5$: Alur tersebut mempunyai kenaikan muka air banjir dengan cepat, demikian pula penurunannya akan berjalan dengan cepat.
- $R_b 3 - 5$: Alur sungai tersebut mempunyai kenaikan dan penurunan muka air banjir yang tidak terlalu cepat atau tidak terlalu lambat.

2.1.4 Relief Rasio

Relief Rasio menjadi parameter yang penting dalam suatu daerah aliran sungai. Peningkatan relief dan lereng yang curam mengakibatkan waktu yang diperlukan pada saat pengumpulan air menjadi lebih singkat. Selain berpengaruh terhadap banjir, Relief Rasio sungai juga berpengaruh terhadap proses erosi. Semakin tinggi relief rasionya, aliran permukaan (*Run off*) akan menjadi lebih besar dari kapasitas infiltrasinya. Akibatnya kemampuan untuk mengerosi akan semakin besar. Dalam hal ini ordo sungai pertama biasanya terletak pada lereng yang curam dan ordo selanjutnya pada lereng yang semakin datar.

Selain itu, Stanley Schumm dalam penelitiannya pada 35 subdas di Utah, Amerika Serikat, membuktikan bahwa semakin tinggi nilai relief rasio suatu DAS, akan semakin tinggi juga laju sedimentasi pada DAS tersebut. Untuk mendapatkan nilai relief rasio dari suatu DAS, Strahler merumuskannya dengan perhitungan antara beda tinggi hulu dan hilir suatu DAS terhadap panjang sungai utama.

2.1.5 Tekstur Jaringan Sungai

Tekstur Jaringan Sungai merupakan salah satu konsep penting dalam geomorfologi yang menggambarkan jarak relatif antar jaringan sungai. Tekstur jaringan sungai sangat dipengaruhi batuan dasar utama, kapasitas infiltrasi dan aspek relief dari kemiringan. Tekstur Jaringan merupakan jumlah total segmen sungai dari semua ordo dibagi dengan keliling dari subdas (Horton, 1945).

2.1.6 Gradien Kemiringan DAS

Kemiringan DAS menjadi parameter yang penting dalam suatu daerah aliran sungai. Peningkatan relief dan lereng yang curam mengakibatkan waktu yang diperlukan pada saat pengumpulan air menjadi lebih singkat. Selain berpengaruh terhadap banjir, kemiringan DAS juga berpengaruh terhadap

proses erosi. Semakin curam lereng suatu DAS, aliran permukaan (*Run off*) akan menjadi lebih besar dari kapasitas infiltrasinya. Akibatnya kemampuan untuk mengerosi akan semakin besar. Dalam hal ini ordo sungai pertama biasanya terletak pada lereng yang curam dan ordo selanjutnya pada lereng yang semakin datar. Tingkat kemiringan DAS yaitu perbandingan antara beda tinggi dengan panjang sungai utama.

2.2 Fisiografi Jawa Barat

Menurut Van Bemmelen (1949), secara fisiografi Jawa Barat terbagi menjadi 4 bagian yaitu :

2.2.1 Zona Pantai Utara

Daerah ini terletak di tepi laut Jawa dengan lebar lebih kurang 40 km terbentang dari Serang (Banten) hingga ke Cirebon. Sebagian besar tertutupi oleh endapan alluvial yang terangkut oleh sungai – sungai yang bermuara di laut Jawa seperti Ci Tarum, Ci Manuk, Ci Asem, Ci Punagara, Ci Keruh dan Ci Sanggarung. Selain itu endapan lahar dari Gunung Tangkuban Perahu, Gunung Gede dan Gunung Pangrango menutupi sebagian zona ini dalam bentuk vulkani alluvial fan khususnya yang berbatasan dengan zona Bandung.

2.2.2 Zona Bogor

Zona ini membentang mulai dari Rangkasbitung melalui Bogor, Purwakarta, Subang, Sumedang, Kuningan dan Majalengka. Daerah ini merupakan perbukitan lipatan yang terbentuk dari batuan sedimen tersier laut dalam membentuk suatu antiklonorium, di beberapa tempat mengalami patahan. Zona ini sekarang terlihat sebagai daerah yang berbukit – bukit rendah disebagian tempat secara sporadis terdapat bukit – bukit dengan batuan keras yang dinamakan vulkanikneck atau sebagai batuan intrusi seperti Gunung Parang dan Gunung Sanggabuwana di Plered Purwakarta. Batas zona

Bogor dengan zona Bandung adalah Gunung Ciremai di Kuningan dan Gunung Tampomas di Sumedang.

2.2.3 Zona Bandung

Zona Bandung merupakan daerah gunung api, zona ini merupakan suatu depresi jika dibanding dengan zona Bogor dan zona Pegunungan Selatan yang mengapitnya yang terlipat pada zaman tersier. Zona Bandung sebagian besar terisi oleh endapan vulkanik muda produk dari gunung api di sekitarnya. Gunung – gunung berapi terletak pada dataran rendah antara kedua zona itu dan merupakan dua barisan di pinggir zona Bandung pada perbatasan Zona Bogor dan Zona Pegunungan Selatan. Walaupun zona Bandung merupakan suatu depresi, ketinggiannya masih cukup besar, misalnya depresi Bandung dengan ketinggian 650 – 700 mdpl.

Zona Bandung sebagian terisi oleh endapan – endapan alluvial dan vulkanik muda, tetapi di beberapa tempat merupakan campuran endapan tersier dan kwarter. Pegunungan tersier itu adalah :

- Pegunungan Bayah (Eosen) yang terjadi atas bagian selatan yang terlipat kuat, bagian tengah terdiri atas batuan andesit tua dan bagian utara merupakan bagian peralihan dengan zona Bogor
- Bukit di lembah Ci Mandiri dekat Sukabumi, yang terletak pada ketinggian 570 – 610 mdpl dan merupakan kelanjutan dari pegunungan Bayah. Antara Cibadak dan Sukabumi terdapat punggung – punggung yang merupakan horst, yang menjulang diatas endapan vulkanik daerah tersebut.
- Bukit – bukit Rajamandala dan plateau Rongga termasuk ke dataran Jampang di Pegunungan Selatan. Dibandingkan dengan plateau Rongga, keadaan Rajamandala lebih tertoreh – toreh oleh lembah. Plateau Rongga merupakan peralihan antara zona Bandung dan Pegunungan selatan dan merupakan bukit – bukit dewasa dan tua. Daerah ini melandai ke dataran Batujajar di zona Bandung.

- Bukit – bukit kabanaran yang terletak di Timur Banjar zone Bandung dan memiliki lebar 20 – 40 km, terdiri atas dataran – dataran dan lembah – lembah.

Pegunungan itu telah tererosikan dengan kuat, sehingga merupakan permukaan yang agak datar (peneplain). Peneplain itu terus melandai ke Barat ke Selat Sunda. Depresi Bandung terdiri atas : Depresi Cianjur Sukabumi, depresi Bandung, depresi Garut dan depresi Ci Tanduy, para ahli geologi menyebutnya sebagai cekungan antar pegunungan.

Depresi Cianjur terletak agak rendah (459 mdpl) dibandingkan dengan depresi Bandung. Tempat terendah terletak 70 m diatas permukaan laut. Di sebelah barat, dekat zona Bogor terdapat kelompok gunung api, dengan Gunung Salak sebagai gunung api termuda, sedangkan di beberapa tempat seperti di Sukabumi, permukaannya tertutup oleh bahan vulkanik dari Gunung Gede dan Gunung Pangrango yang menjulang di tengah – tengah dataran. Bahan – bahan vulkanik tersebut bahkan tersebar di lembah – lembah zona Bogor.

Depresi Bandung merupakan dataran alluvial yang subur, yang dialiri oleh Ci Tarum. Dataran itu terletak diantara dua deretan gunung berapi. Disebelah utara pada perbatasan zona Bogor terletak Gunung Burangrang yang tua dan Gunung Bukittinggul serta Gunung Tangkuban Perahu yang muda dan pada perbatasan zona pegunungan selatan terletak Gunung Malabar dengan beberapa gunung berapi tua seperti Gunung Patuha dan Gunung Kendeng.

Zona Bandung memiliki karakteristik banyak memiliki gunung api yang sudah tidak aktif. Gunung api tersebut dapat berperan sebagai penangkap hujan yang baik karena material – material gunungapi bersifat porous sehingga dapat menjadi daerah penyimpanan air yang baik dan sumber potensial untuk sungai – sungai di sekitarnya.

Di dataran Bandung terdapat endapan rawa yaitu batuan lempung yang kemudian tertutupi oleh endapan danau yang berumur resen, yaitu danau pra

historis yang terbentuk karena pengaliran air di Barat Laut, terbendung oleh bahan vulkanik dan selanjutnya kering kembali karena Ci Tarum mendapat pengaliran baru pada suatu celah sempit di daerah bukit Rajamandala.

Depresi Garut merupakan daerah yang di kelilingi gunung berapi. Desebelah selatan terletak Gunung Kracak yang tua dan Gunung Cikuray yang muda. Di Gunung Papandayan terdapat solfatara dan di Gunung Guntur terdapat aliran lava yang telah membeku menyebar di lereng Gunung Calancang di Utara merupakan batas dengan zona Bogor.

Depresi lembah Ci Tanduy tertutupi oleh endapan alluvial dan sporadis terdapat bukit – bukit dari batuan yang terlipat. Gunung Sawal endapannya tersebar kebagian barat yang menutupi plateau Rancah, yang melandai di selatan. Sedikit ke barat terletak dataran terletak dataran Tasikmalaya yang mempunyai komplek gunung berapi tua, dengan gunung berapi muda yaitu Gunung Galunggung yang terakhir meletus tahun 1982. Di sekitar Kota Tasikmalaya terdapat bukit – bukit kecil sebagai produk letusan Gunung Galunggung purba yang membentuk morfologi *Hilloc* atau doseut juga Bukit Sepuluh Ribu.

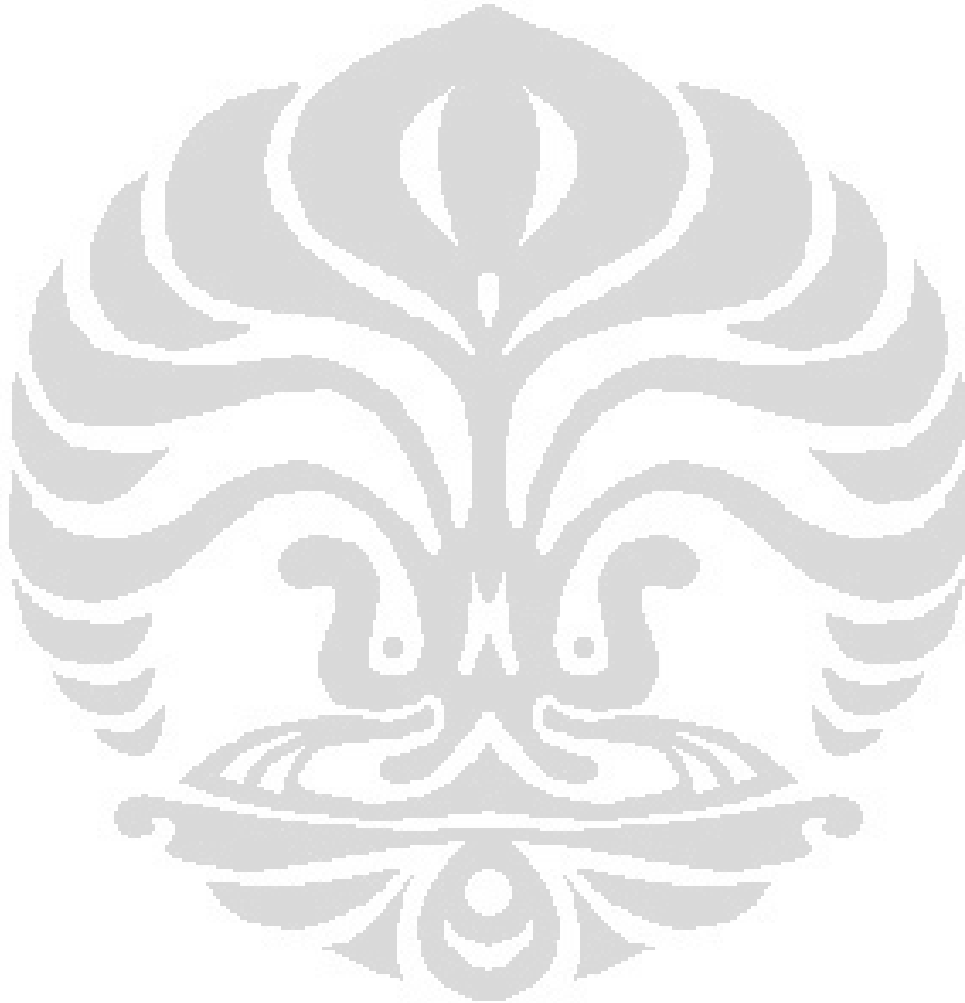
2.2.4 Zona Pegunungan Selatan

Pegunungan Selatan terbentang mulai dari teluk Pelabuhan Ratu sampai Pulau Nusakambangan. Zona ini mempunyai lebar lebih kurang dari 50 km, tetapi dibagian timur menjadi sempit dengan lebar hanya beberapa kilometer. Pegunungan selatan telah mengalami pelipatan dan pengangkatan pada zaman miosen dengan kemiringan lemah ke arah Samudera Indonesia.

Pegunungan Selatan dapat dikatakan suatu plateau dengan permukaan batuan endapan Miosen Atas, tetapi pada beberapa tempat permukaannya mengalami erosi dengan kuat sehingga tidak merupakan plateau lagi. Sebagian besar dari Pegunungan Selatan mempunyai dataran erosi yang letaknya lebih rendah, disebut dataran Lengkong yang letaknya di bagian Baratnya dan sepanjang hulu Ci Kaso.

2.2.5 Zona Pegunungan Bayah

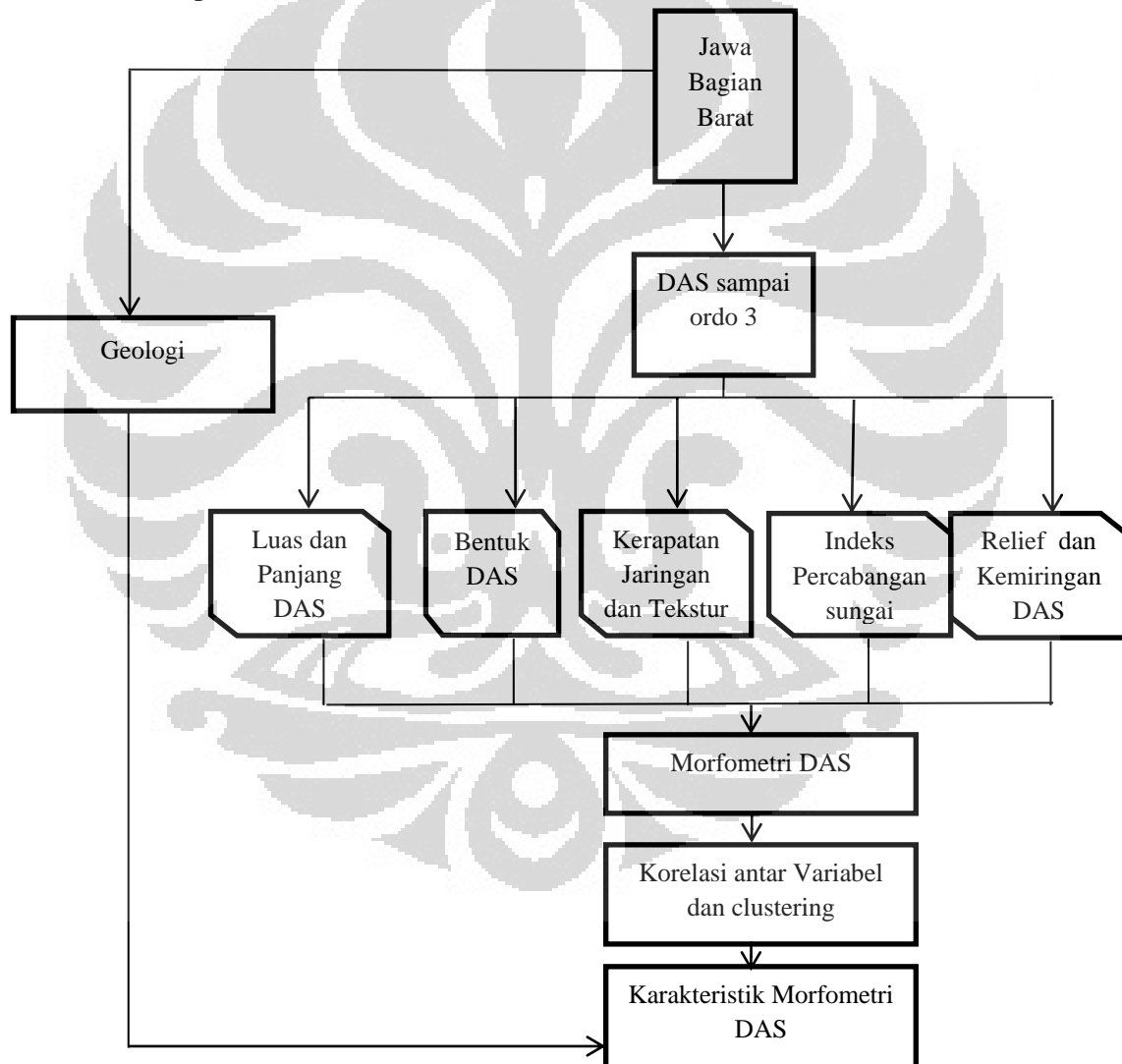
Pegunungan Bayah merupakan kelanjutan dari zona pegunungan selatan dan zona peralihan dengan zona bogor. Merupakan pegunungan lipatan yang kuat, dimana bagian tengahnya terdiri atas batuan andesit tua dan bagian utara yang meruakan daerah peralihan dengan zona Bogor.



BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Alur Pikir Penelitian

Penelitian ini dapat dibagi menjadi tiga kegiatan utama yaitu pengumpulan data, pengolahan data dan analisis data. Unit analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah DAS pada ordo ke 3.



Gambar 3.1 Diagram Alur Pikir

Kajian morfometri menurut Strahler (1973), dikelompokkan menjadi tiga, yaitu linear, area dan relief. Hubungan morfometri linear mendeskripsikan hirarki lokasi sungai dalam sebuah jaringan DAS, ordo sungai, dan panjang tiap segment, dan mengukur panjang geometrik DAS. Hubungan morfometri area menghasilkan data yang berguna untuk karakteristik sungai yang di pandang dalam satu DAS. Termasuk didalamnya yaitu data curah hujan dan konsentrasi aliran permukaan, interaksinya dengan batuan dan area yang penting untuk di lakukan pemeliharaan.

Morfometri relief menghasilkan informasi variasi perbedaan ketinggian pada tiap jaringan sungai dalam suatu DAS. Morfometri relief, meskipun sulit dilakukan perhitungan karena merupakan objek tiga dimensi, namun sangat efektif dalam deskripsi kuantitatif terutama dalam menjelaskan perubahan bentuk medan sungai. Karena keterbatasan waktu dan kemampuan software untuk menghitung nilai morfometri tiap DAS, maka dalam penelitian ini, variabel morfometri yang diambil adalah 10 variabel morfometri yang dikelompokkan menjadi tiga yaitu :

- 1) Morfometri Linear
 - a) Panjang Sungai Utama
 - b) Kerapatan Jaringan Sungai
 - c) Tingkat Percabangan Sungai
 - d) Tekstur Jaringan Sungai
- 2) Morfometri Area
 - a) Luas DAS
 - b) Keliling DAS
 - c) Nisbah Membulat
 - d) Nisbah Memanjang
- 3) Morfometri Relief
 - a) Relief Rasio
 - b) Gradien Kemiringan DAS

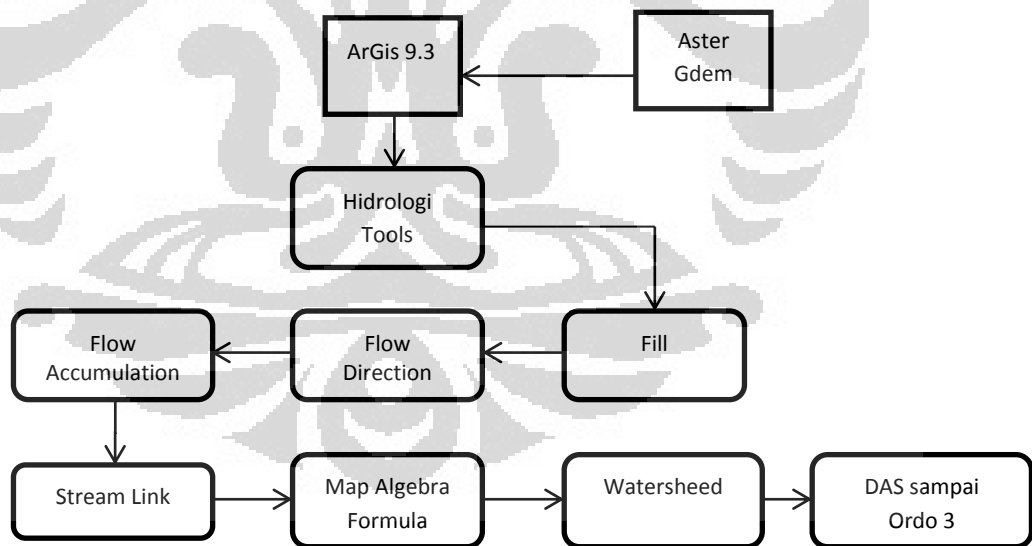
3.2 Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan data sekunder yang telah tersedia dan survey lapangan untuk melihat kondisi lapang.

3.2.1 Pengumpulan Data Sekunder

1. Data Batas DAS Jawa yang telah dibuat oleh Dinas Kehutanan.
2. Data awal yang dibutuhkan adalah data DEM. Data DEM yang digunakan pada penelitian ini menggunakan DEM yang diambil dari citra ASTER. Citra tersebut dapat diambil dengan mengunduhnya secara gratis dari situs www.gdem.aster.ersdac.or.jp

Dari data dem tersebut, kemudian dilakukan deliniasi batas DAS ordo ke tiga dari batas DAS yang sudah ada. Batas DAS didapatkan dari pengolahan citra aster gdem menggunakan tools “archidro” yang merupakan salah satu ekstensi pada Archidro. Berikut merupakan alur kerja untuk mendapatkan subdas daerah penelitian :



Gambar 3.2 Diagram Alur Kerja

Setelah data Aster Gdem didapatkan, pertama adalah memotongnya agar sesuai dengan wilayah Jawa Bagian Barat. Pemotongan citra

menggunakan tools *extract by mask*. Kemudian adalah mengkondisikan kesalahan – kesalahan pada GDEM. Yaitu menghilangkan flat-area dan cekungan-cekungan (sink atau pits) untuk menjamin konektivitas jaringan sungai, sehingga aliran tetap kontinyu dari hulu ke hilir. Pada DEM biasanya terdapat cekungan yang mungkin merepresentasikan suatu danau, lembah, keberadaan sungai. Bisa juga terdapat flat-area yang melambangkan wilayah datar. Meskipun hal ini sebenarnya adalah representasi nyata dari keadaan yang ada di alam, tetapi kurang menguntungkan untuk pemodelan hidrologi.

Setelah pengkondisian DEM, langkah selanjutnya adalah penelusuran aliran (flow Direction). Arah aliran ditentukan berdasarkan arah dari turunan ketinggian dari tiap pixel. Dari hasil *flow direction*, dilanjutkan dengan penentuan aliran air yaitu *flow accumulation*. *Flow Accumulation* dihitung dari akumulasi arah aliran dimana nilai dari tiap pixel yang lebih rendah mengarah ke pixel yang lebih tinggi.

Dari hasil *flow Accumulation*, kemudian dapat dihasilkan jaringan sungai. Jaringan sungai dibuat dengan menggunakan data dari *Flow Accumulation* yang di kalkulasikan dengan metode “Map Algebra” yang telah tersedia pada toolbox hidrologi. Dari jaringan sungai tersebut kemudian ditentukan titik persimpangannya untuk kemudian ditentukan ordo sungai dengan tool Stream link pada toolbox hidrologi. Penentuan ordo sungai pada tool ini menggunakan klasifikasi Horton, dimana sungai awal sungai adalah ordo satu dan setiap pertemuan antar ordo satu adalah ordo dua, setiap pertemuan ordo dua adalah ordo tiga dan seterusnya. Terakhir adalah deliniasi Sub DAS berdasarkan ordo tiap ordo tersebut menggunakan ekstensi archidro pada ArcGis.

3.2.2 Survey Lapangan

Melakukan survey lapangan untuk melihat bagaimana kondisi di lapangan untuk tiap morfometri yang berbeda. Sehingga didapat hasil

bagaimana perbedaan morfometri tersebut dilapangan. Survey dilakukan pada beberapa DAS yang dapat dijangkau dengan mudah.

3.3 Pengolahan Data

Setelah mendapatkan data DAS daerah penelitian, langkah selanjutnya adalah mengolah data subdas tersebut, untuk kemudian digunakan dalam menghitung morfometri subdas. Data yang diolah antara lain luas subdas, panjang sungai utama, keliling subdas, serta ketinggian hulu dan hilir DAS.

Pada tahap ini dilakukan analisis deskriptif dan analisis keruangan tentang karakteristik masing – masing variabel morfometri tiap DAS untuk melihat karakteristik morfometri yang terbentuk. Variabel morfometri yang dihitung adalah :

3.3.1 Kerapatan Jaringan Sungai

Kerapatan sungai adalah suatu angka indeks yang menunjukkan banyaknya anak sungai di dalam suatu DAS. Indeks tersebut dapat diperoleh dengan rumus (Horton, 1945) sebagai berikut :

$$Dd = L/A$$

Dimana ;

Dd : Indeks Kerapatan alur (Km/Km²)

L : Panjang sungai Total (Km)

A : Luas DAS (Km²)

3.3.2 Bentuk DAS

3.3.2.1 Nisbah Memanjang

Bentuk digolongkan menjadi dua bentuk umum berdasarkan bentuk dari DAS tersebut. Menurut Schum (1956), faktor bentuk DAS dapat ditentukan dengan menggunakan elongation ratio dengan rumus sebagai berikut:

$$Re = 1.129 \times \frac{A^{\frac{1}{2}}}{Lb}$$

Dengan : Re = Nisbah memanjang
 A = Luas DAS
 Lb = Panjang Sungai Utama

3.3.2.2 Nisbah Membulat

Menurut Miller (1953), penentuan bentuk DAS dapat menggunakan rumus circularity ratio sebagai berikut :

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

Dimana ;

Rc : Nisbah kebulatan

A : Luas DAS (km²)

P : Keliling (perimeter) DAS (km)

Tabel 3.1 Matriks Bentuk DAS

No	Indeks	Nilai	Keterangan
1	Rc > Re	Membulat	Laju aliran permukaan lebih cepat sehingga konsentrasi air lebih cepat
2	Rc < Re	Memanjang	Laju aliran permukaan lebih lambat sehingga konsentrasi air lebih lambat

Sumber : Pengolahan Data

Keterangan : Rc = Nisbah Membulat
 Re = Nisbah Memanjang

3.3.3 Tingkat Percabangan Sungai

Jumlah alur sungai untuk suatu orde akan dapat ditentukan angka indeknyayang menyatakan tingkat percabangan sungai (*bifurcation ratio*), dengan rumus Schum (1956) sebagai berikut :

$$Rb = \frac{N_u}{N_{u+1}}$$

Dimana ;

Rb : Indeks tingkat percabangan sungai

Nu : Jumlah alur sungai ordo ke U

Nu+1 : Jumlah alur sungai ordo ke u + 1

3.3.4 Relief Rasio

Relief Rasio DAS yaitu perbandingan antara beda tinggi antara hulu dan hilir DSA dengan panjang sungai utama. Perhitungannya dilakukan dengan menggunakan rumus Strahler sebagai berikut :

$$R_h = H/L_o$$

Dimana ;

R_h : Relief Rasio

H : Beda tinggi antara hulu dan dan outlet sungai

L_o : Panjang sungai utama

3.3.5 Tekstur Jaringan Sungai

Tekstur Jaringan merupakan jumlah total segmen sungai dari semua ordo dibagi dengan keliling dari DAS (Horton, 1945).

$$R_t = Nu / P$$

Dimana : R_t = Tekstur Jaringan

Nu = Jumlah Total Ordo Sungai

P = Keliling (km)

3.3.6 Gradien Kemiringan Sungai

Tingkat kemiringan sungai utama yaitu perbandingan antara beda tinggi dengan panjang sungai utama. Perhitungannya dilakukan dengan menggunakan rumus (Priyono dan Savitri, 1997) sebagai berikut :

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

Dimana :

Su : Kemiringan dasar sungai (%)

h_{85} : Ketinggian pada 85% terhadap panjang sungai

h_{10} : Ketinggian pada 10% terhadap panjang sungai

Lb : Panjang induk sungai

3.4 Analisis Morfometri

3.4.1 Analisis Spasial Karakteristik Tiap Variabel Morfometri

Pada Tahap ini dilakukan analisis spasial pada tiap variabel morfometri untuk mengetahui bagaimana karakteristik morfometri tersebut. Karakteristik morfometri didasarkan pada faktor ketinggian dan topografi wilayah.

3.4.2 Analisis Hubungan antar Tiap Variabel Morfometri

Pada tahap ini dilakukan analisis korelasi dengan menggunakan metode *Person Product Moment* untuk mengetahui bagaimana korelasi atau hubungan antara satu variabel morfometri dengan variabel morfometri lainnya. Metode ini akan menggunakan software *spss 13* untuk mengetahui nilai koefisien signifikansi antar masing – masing variabel.

3.4.3 Analisis Kluster dan Hubungannya dengan Geologi

Pada tahap ini dilakukan analisis uji variat antara masing – masing variabel morfometri dengan lithologi batuan pada daerah penelitian. Analisis menggunakan uji nilai rata – rata dan nilai asosiasi. Data yang digunakan adalah nilai masing – masing variabel morfometri terhadap luasan geologi dari masing – masing nilai tersebut. Kemudian, keseluruhan variabel morfometri dijadikan variabel untuk membentuk clustering menggunakan metode *K-Means* dengan bantuan software *spss 13*. Hasil clustering akan dikelompokkan menjadi 5 kelompok.

BAB 4

GAMBARAN UMUM DAERAH PENELITIAN

Daerah penelitian mencakup 3 provinsi yang terletak di pulau Jawa Bagian Barat. Provinsi tersebut adalah Provinsi Jawa Barat, Banten dan Daerah Khusus Ibukota Jakarta. Dari ke tiga provinsi tersebut, sebagian besar DAS terletak di Provinsi Jawa Barat, kemudian Provinsi Banten dan hanya 2 DAS terletak di DKI Jakarta.

4.1 Iklim

Iklim adalah keadaan rata – rata cuaca dalam waktu yang cukup lama. Iklim sebagai salah satu unsur alamiah yang sangat berpengaruh terhadap kehidupan manusia, terutama di Indonesia yang sebagian besar penduduknya masih bergerak pada sektor pertanian. Menurut Sandy (1987), ada beberapa wilayah iklim di Jawa Barat, yaitu :

1. Wilayah Pesisir Barat dan Utara

Wilayah Pesisir Barat ini meliputi antara Labuhan – Rangkasbitung- dan Genteng di Pantai Selatan. Jumlah hujannya besar dan hujan maksimum jatuh pada bulan Januari dan minimum jatuh pada bulan Juli. Sedangkan Wilayah Pesisir Utara meliputi wilayah dibawah ketinggian 50 meter dan meliputi terutama pantai utara. Jumlah hujannya biasanya kurang dari 2000 mm. Makin kearah timur, jumlah hujannya semakin sedikit. Jumlah hujan maksimum jatuh pada bulan Januari dan minimum jatuh pada bulan Juli – Agustus

2. Wilayah Pegunungan dan Dataran Tinggi

Wilayah pegunungan terletak diatas ketinggian 50 meter, lereng menghadap angin pembawa hujan, jumlah hujan tahunanya besar. Hujan maksimum jatuh pada bulan Januari – Desember atau salah satu bulan pancaroba dan minimum pada bulan Juli. Wilayah Dataran Tinggi terletak di pada lembah yang dikurung oleh punggung – punggung pegunungan. Jumlah hujannya lebih sedikit bila dibandingkan dengan wilayah pegunungan. Hujan maksimum jatuh pada bulan maret kemudian maksimum sekunder pada bulan November

dan minimum pada bulan Juli. Wilayah ini meliputi Bandung, Cianjur, Sukabumi, Cimahi dan Cicanglengka.

3. Wilayah Pesisir Selatan dan Dataran

Wilayah ini meliputi Sumedang di Ujung Utara, Tasikmalaya di Ujung Timur, Pangandaran, Parigi, Sindangbarang. Hujan maksimum jatuh pada bulan Oktober – November dan maksimum sekunder bulan Maret – April

4.2 Letak Geografis

Jawa Bagian Barat secara geografis terletak diantara $104^{\circ} 48'$ BT – $108^{\circ} 48'$ BT dan $5^{\circ} 50'$ LS – $7^{\circ} 51'$ LS. Disebelah utara berbatasan dengan Laut Jawa, sebelah timur berbatasan dengan DAS Serayu, sebelah selatan berbatasan dengan Samudera Hindia dan disebelah barat berbatasan dengan Selat Sunda.

4.3 Ketinggian

Jawa Bagian Barat mempunyai wilayah ketinggian dengan ketinggian yang bervariasi, mulai dari 0 meter dari permukaan laut hingga lebih dari 3000 meter yang diklasifikasikan menjadi 4 wilayah yaitu :

1. Ketinggian 0 – 100 meter
2. Ketinggian 101 – 400 meter
3. Ketinggian 401 – 1000 meter
4. Ketinggian lebih dari 1000 meter

Ketinggian 0 – 100 meter biasanya disebut sebagai wilayah dataran rendah. Penyebaran terutama terdapat sepanjang dataran rendah barat dan utara, yaitu mulai dari selatan Pandeglang ke utara (kecuali di sekitar Gunung Karang) hingga ke timur sampai dengan perbatasan dengan Jawa Tengah yaitu pada DA Ci Sanggarung. Terdapat juga pada dataran sempit di pesisir pantai selatan. DAS yang terletak pada ketinggian ini biasanya terletak di ujung barat Jawa.

Wilayah ketinggian 101 – 400 meter, terdapat dibagian tengah dan umumnya tidak begitu luas. Namun pada daerah ini, wilayah DAS sebagai unit analisis banyak terdapat . Wilayah ini banyak terletak di bagian tengah, di bagian kaki gunung atau hulu dari sungai – sungai yang ada di Jawa Bagian Barat. Selain itu wilayah pada ketinggian ini banyak terdapat di pantai selatan Jawa, kemudian di wilayah timur daerah penelitian dan sebagiann wilayah Ujung Kulon.

Wilayah dengan ketinggian 401 – 1000 meter sebagian besar terletak di bagian tengah, seperti terdapat di Sukabumi, Bandung (DA Ci Tarum), serta di Tasikmalaya dan Garut yaitu pada sebagian DA Ci Tanduy. Selain pada ketinggian di bawah 400 mdpl, DAS wilayah penelitian pada daerah ini juga banyak terdapat.

Wilayah dengan ketinggian lebih dari 1000 mdpl umumnya merupakan daerah pegunungan ataupun merupakan sebuah gunung api. Wilayah ini banyak terdapat pada selatan Kabupaten Bandung dan Bandung Barat yang merupakan wilayah pegunungan seperti Gunung Wayang yang menjadi sumber atau hulu dari DA Ci Tarum dan Gunung Ciremai.

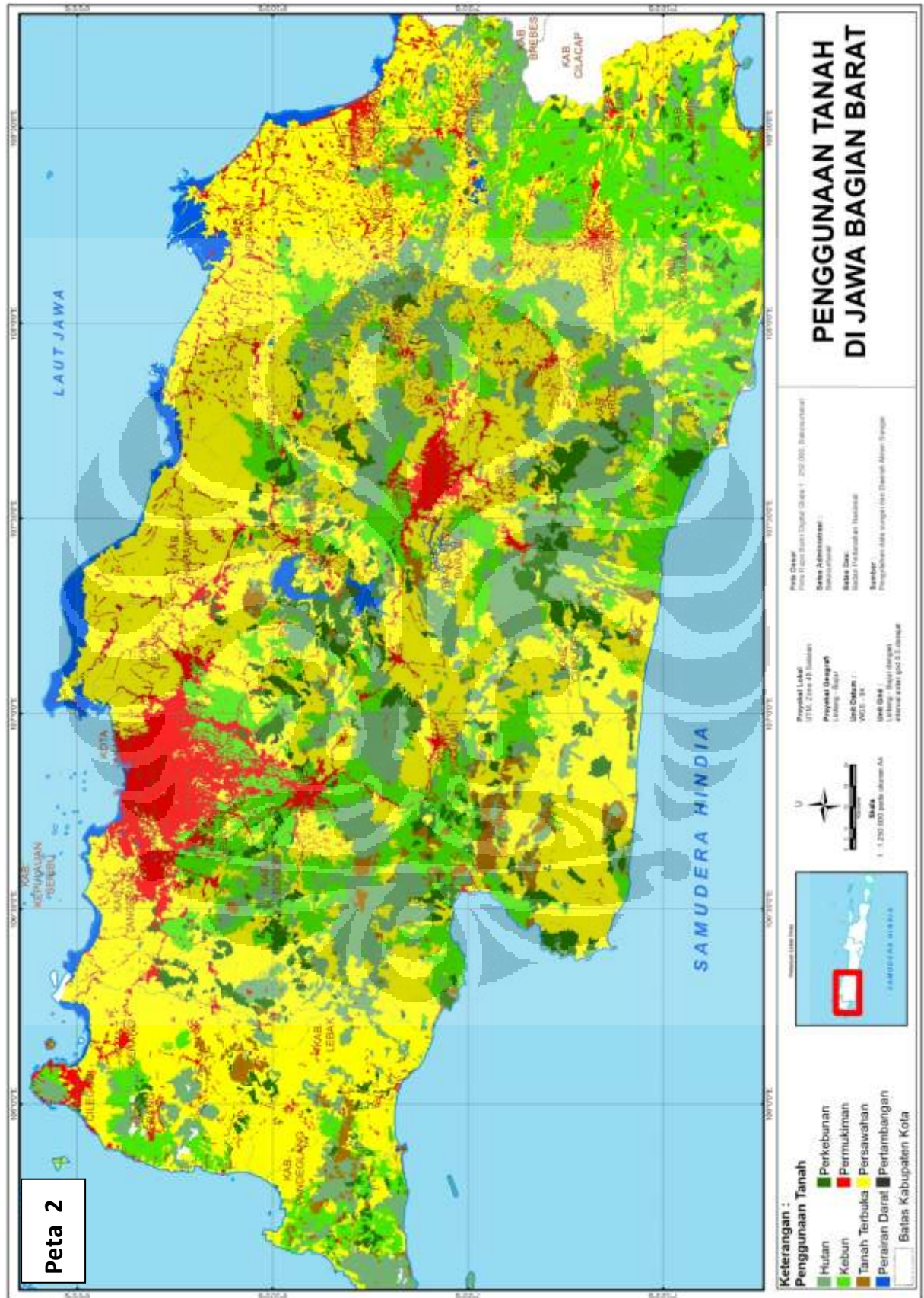
Untuk lengkapnya, wilayah ketinggian dapat kita lihat pada Gambar 4.1

4.4 Penggunaan Tanah

Dalam peta penggunaan tanah yang dikeluarkan oleh Badan Pertanahan Nasional, penggunaan tanah di wilayah Jawa Bagian Barat didominasi oleh tanah persawahan. Tanah Persawahan banyak terdapat di sepanjang wilayah pantai utara mulai dari Kabupaten Bekasi ke arah timur hingga Kota Cirebon. Kemudian di bagian barat mulai dari Kabupaten Serang ke arah selatan hingga Kabupaten Lebak. Juga terletak di bagian selatan, terutama di Kabupaten Cianjur.

Tanah permukiman terbanyak pada DKI Jakarta. Hampir seluruh wilayahnya merupakan tanah yang sudah terbangun. Kemudian pada Kota Bandung, Bogor dan pada Kota Lainnya juga terletak linear mengikuti bentuk jalan. Bila kita lihat, persebaran tanah permukiman tidak tersebar merata pada wilayah penelitian. Daerah permukiman hanya terkonsentrasi pada ibukota negara yaitu DKI Jakarta, dan ada kota – kota besar lainnya. Padahal luasan tanah lainnya masih belum tergarap dengan baik dan belum dimanfaatkan.

Penggunaan Tanah lainnya yaitu untuk perkebunan dan juga hutan. Wilayah dengan penggunaan tanah hutan tersebar merata di beberapa wilayah penelitian. Namun lebih banyak terdapat di daerah seperti di Ujung Kulon, daerah pegunungan seperti Gunung Gede, Gunung Salak, serta di wilayah selatan seperti pada Kabupaten Garut dan Tasikmalaya. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Peta 4.3



Gambar 4.2 Peta Penggunaan Tanah

4.5 Jenis Tanah

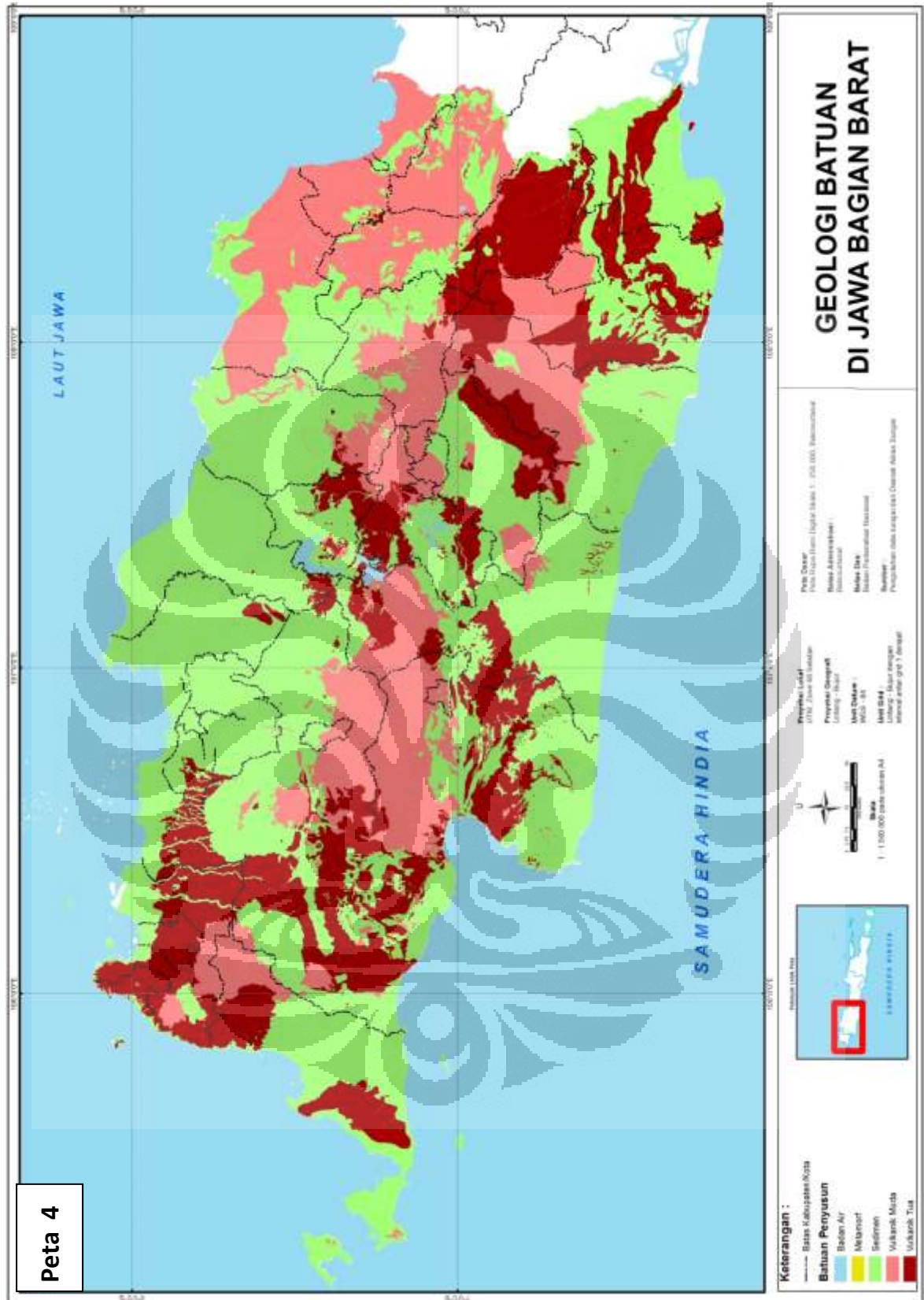
Jenis tanah di Jawa Bagian Barat didominasi oleh jenis tanah Vulkan yang berasal dari batuan gunung api. Jenis tanah ini terdapat sepanjang bagian tengah dan selatan Jawa Bagian Barat, mulai dari Kabupaten Tasikmalaya hingga ke Barat sampai Kabupaten Bogor dan sebagian wilayah Kabupaten Serang. Kemudian jenis tanah tektonik atau struktur yang sebagian besar terletak di bagian utara Jawa serta sebagian besar wilayah Kabupaten Lebak.

Kemudian jenis tanah aluvial yang terletak di sepanjang pantai utara. Jenis tanah ini dipengaruhi dari hasil pengendapan sungai – sungai yang mengalir ke arah utara, terutama Ci Tarum. Selain itu, jenis tanah aluvial juga terdapat di tengah cekungan Bandung. Selengkapnya jenis tanah di Jawa bagian barat dapat dilihat pada Peta 3 yang dengan sumber dari Badan Pertanahan Nasional.

4.6 Geologi Batuan

Dalam peta Geologi yang dikeluarkan oleh Badan Pertanahan Nasional, terlihat bahwa sebagian besar daerah penelitian memiliki jenis batuan berupa batuan sediment. Batuan ini merupakan hasil pengendapan dari gunung api yang banyak berada di Jawa bagian barat. Jenis batuan ini banyak terletak pada bagian utara Jawa yang kemudian menghasilkan tanah yang subur sehingga banyak dimanfaatkan sebagai lahan pertanian.

Pada bagian tengah daerah penelitian, jenis batuan yang dominan adalah batuan vulkanik karena pada bagian tengah Jawa merupakan rangkaian pegunungan Mediteran. Sedangkan untuk batuan metamorf pada Jawa bagian barat hanya sedikit yang terbentuk, sehingga dalam Peta 4, tidak terlihat dengan jelas letak batuan metamorf tersebut.



Gambar 4.4 Peta Geologi Batuan

4.7 Pengelolaan DAS di Jawa Bagian Barat

Dalam upaya untuk mengelola dan mengembalikan fungsi DAS serta melestarikan DAS tersebut, Pemerintah telah membuat sebuah kegiatan yang dimulai sejak tahun 1970-an. Kegiatan Penghijauan Daerah Aliran Sungai (DAS) dimulai sejak tahun 1970-an dengan Dana Inpres (Instruksi Presiden). Institusi yang menangani bernama Proyek Perencanaan Pembinaan Reboisasi Penghijauan Daerah Aliran Sungai (P3RP DAS) dengan slogan Penyelamatan Hutan, Tanah dan Air.

Seiring dengan arah perkembangan pemerintahan nama institusi tersebut mengalami perubahan-perubahan, mulai di bawah Departemen Pertanian sampai di bawah Departemen Kehutanan (tahun 1983), dan terakhir tahun 2002 berubah menjadi Balai Pengelolaan DAS. Daerah Jawa Bagian Barat memiliki dua Balai Pengelolaan DAS, yaitu BPDAS Ci Tarum – Ci Liwung dan BPDAS Ci Manuk – Ci Tanduy.

4.7.1 BPDA Ci Tarum – Ci Liwung

Berdasarkan wilayah Daerah Aliran Sungai, wilayah pelayanan Balai Pengelolaan DA Ci Tarum – Ci Liwung dibagi dalam 3 batas ekosistem Satuan Wilayah Pengelolaan DAS (SWPDAS) yaitu :

1. SWP DA Ci Tarum (1.448.654,50 ha)
2. SWP DA Ci Liwung – Ci Sadane – Ci Mandiri (1.005.037 ha)
3. SWP DA Ci Ujung Teluk Lada (753.512 ha)

Sesuai dengan Keputusan Menteri Kehutanan wilayah kerja Balai Pengelolaan DA Ci Tarum – Ci Liwung meliputi DA Ci Tarum, Ci Punagara, Ci Kaingan, Ci Buni – Ci Laki, Ci Ujung, Teluk Lada, Ci Durian, Ci Liwung – Ci Sadane, Ci Mandiri dan sekitarnya yang berada di dalam wilayah Propinsi Jawa Barat, Daerah Khusus Ibu Kota dan Banten. Dalam beberapa DAS tersebut, terdapat beberapa DAS besar yang lebih diprioritaskan karena merupakan sebuah DAS yang luas dan banyak dimanfaatkan sebagai tempat tinggal. Beberapa DAS tersebut diantaranya :

1. DA Ci Ujung Banten

DA Ci Ujung memiliki luas 2148 km² dan keliling DAS sebesar 285779 m. Pada DAS ini terdapat 8 DAS ordo tiga yang dijadikan DAS wilayah penelitian yaitu Ci Lancar, Ci Cambeal, Ci Ujung Hulu, Ci Simeut, Ci Minyak, Ci Laki, Ci Jambu dan Ci Berang.

DA Ci Ujung merupakan DAS paling Luas di Provinsi Banten. Aliran ke utara masuk ke Provinsi Jawa Barat sebelum bermuara di Laut Jawa. Di Provinsi Banten sungai mengalir Kabupaten Lebak, Pandeglang, dan Serang. Di Jawa Barat, sungai melewati Kabupaten Bogor. Keutuhan dan kemantapan fungsi daerah tangkapan DA Ci Ujung sangat berpengaruh kepada daerah-daerah seperti Kabupaten Lebak, Kabupaten Serang dan Kabupaten/Kota Tangerang, selain itu DA Ci Ujung berfungsi sebagai daerah tangkapan air yang akan diarahkan untuk mensuplai air bagi Waduk Karian.

Penggunaan lahan di DA Ci Ujung berdasarkan analisis citra Landsat tahun 2001 didominasi pertanian lahan kering yaitu sebesar lebih dari 50% (kompas.com).

2. DA Ci Sadane

DA Ci Sadane memiliki luas 1515 km² dan keliling DAS 298424 m. Pada DAS ini terdapat 6 DAS ordo tiga yang masuk ke dalam wilayah penelitian, yaitu DA Ci Tampuan, Ci Kaniki, Ci Anten, Ci Ampea, Ci Apus, dan Ci Sadane Hulu. DA Ci Sadane melewati wilayah Kabupaten Bogor, Kota Bogor, dan Kota Tangerang. Sungai ini memiliki banyak percabangan dan mengalir dari Gunung Salak pada ketinggian >700 mdpl dan juga dari Taman Nasional Gunung Gede Pangrango. Penggunaan tanah di DA Ci Sadane paling banyak digunakan sebagai kawasan permukiman. Sisanya digunakan sebagai lahan pertanian basah maupun kering, kawasan suaka alam, dan kawasan terbangun lainnya.

3. DA Ci Mandiri

DA Ci Mandiri memiliki luas 1831 km² dan keliling DAS 240753 m. Pada DAS ini terdapat 11 DAS ordo tiga yang masuk kedalam daerah penelitian,

yaitu DA Ci Tarik, Ci Herang, Ci Palasari, Ci Pamutan, Ci Tatih, Ci Pamutih, Ci Kalawang, Ci Curug, Ci Talahab, Ci Kupa, dan DA Ci Gowak.

DA Ci Mandiri terbentang sekitar Padalarang dan kawasan konservasi Gunung Halimun pada bagian hulunya hingga membentang ke barat daya hingga bermuara di Teluk Pelabuhan Ratu. DA Ci Mandiri dicirikan dengan kerapatan sungai-sungai dan anak sungai yang mengalir daerah cukup rapat dan besar. Penggunaan tanah yang dominan pada DAS tersebut adalah pertanian lahan kering, sawah, perkebunan dan pemukiman.

4. DA Ci Tarum

DA Ci Tarum merupakan Daerah Aliran Sungai yang paling luas di Jawa bagian barat. DAS ini memiliki luas 6905 km² dan keliling sebesar 574557 m. Das ini membentang mulai dari Mata Air Gunung Wayang melalui 8 Kabupaten yaitu Bandung, Kota Bandung, Kota Cimahi, Sumedang, Cianjur, Purwakarta, Bogor dan Karawang sebagai muara Ci Tarum.

Pada DAS ini, terdapat 21 DAS ordo tiga yang dijadikan daerah penelitian yaitu DA Ci Pamingkisan, Ci Hoe, Ci Badak, Ci Beet, Ci Gundul, Ci Balagung, Ci Anjur, Ci Saruagede, Ci Laku, Ci Kondang, Ci Sokaanbarat, Ci Sokantimur, Ci Widey, Ci Sangkuy, Ci Karo, Ci Mande, Ci Keruh, Ci Kapundung, Ci Mera, Ci Herang, Ci Nanggeng, Ci Lancar, Ci Cambeal, Ci Ujunghulu, Ci Simeut, Ci Minyak, Ci Laki, Ci Jambu dan DA Ci Berang.

Pada DA Ci Tarum terdapat 3 Waduk Besar yaitu Saguling, Cirata dan Jatiluhur yang digunakan sebagai sumber air irigasi pertanian dan juga sebagai sumber air minum untuk Bandung, Cimahi, Cianjur, Purwakarta, Bekasi, Karawang dan Jakarta.

Berdasarkan Penggunaan lahan di DA Ci Tarum didominasi oleh pertanian, tanah kosong dan rawa, dan lahan terbangun.

4.7.2 BPDA Ci Tanduy – Ci Manuk

BPDA Ci Manuk – Ci Tanduy bertugas mengelola sebanyak 114 DAS seluas 1.744.962 Ha, dengan lahan kritis pada tahun 2006 seluas 60.791 Ha.

DAS Prioritas yang terdapat pada BPDA Ci Manuk Ci Tanduy antara lain, DA Ci Manuk dan DA Ci Tanduy.

1. DA Ci Tanduy

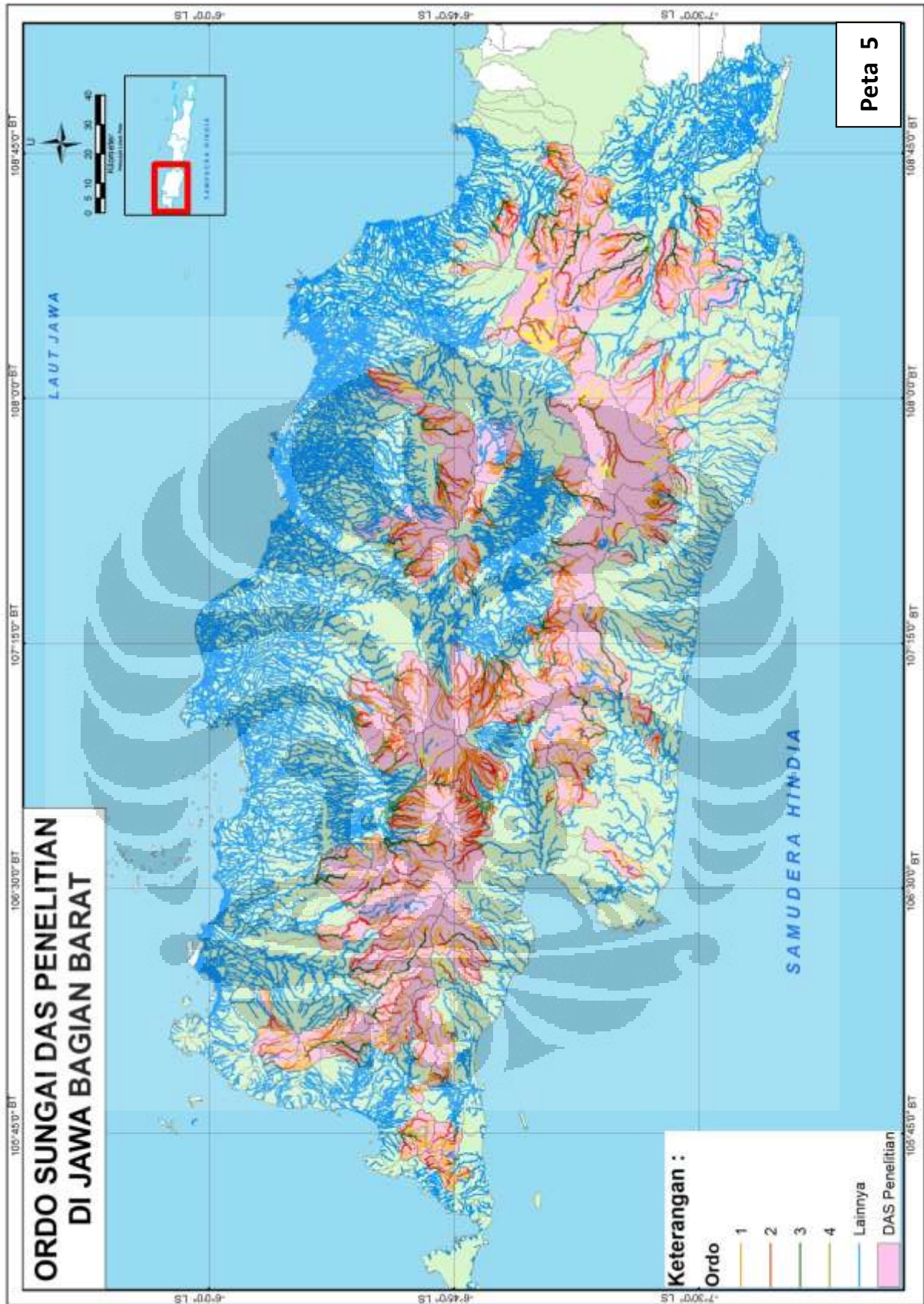
DA Ci Tanduy memiliki luas 4636 km² dan keliling DAS 413 km. Pada DAS ini terdapat 10 DAS ordo tiga yang masuk kedalam daerah penelitian, yaitu DA Ci Kawolan, Ci Jolang, Ci Liung, Ci Muntur, Ci Leueur, Ci Julang, Ci Kidang, Ci Kembang, Ci Seel, dan Ci Putrahaji.

Dilihat dari administrasinya, wilayah DA Ci Tanduy berada di 6 Kabupaten yaitu Tasikmalaya, Ciamis, Majalengka, Kuningan, Garut dan Cilacap. DA Ci Tanduy pada bagian hulu dan tengah banyak berubah pemanfaatannya untuk dijadikan sawah dan tanaman pertanian lainnya. Akibatnya perubahan penggunaan tanah menjadi cukup signifikan dan hampir mencapai tahap kritis (Indaryanti, 2004).

2. DA Ci Manuk

DA Ci Manuk memiliki luas 3636 km² dan keliling DAS sebesar 532 km. Pada DAS ini terdapat 3 DAS ordo tiga yang dijadikan DAS wilayah penelitian yaitu Ci Lutung, Ci Pancar dan Ci Peles.

DA Ci Manuk termasuk ke dalam salah satu DAS yang paling kritis di Indonesia, hal ini bisa dilihat dari perbedaan debit air sungai yang tinggi. Fluktuasi debit sungai Ci Manuk sangat besar, yakni saat musim hujan sebesar 1004 m³ per detik dan saat musim kemarau hanya 4m³ per detik (Gatra.com) Akibatnya, lahan kritis DA Ci Manuk saat ini telah mencapai 110 ribu hektar atau 31% dari luas DAS.



Gambar 4.5 Peta Ordo DAS Penelitian

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil deliniasi terhadap seluruh DAS yang dijadikan wilayah penelitian, didapatkan 167 DAS yang dijadikan daerah penelitian. Pemilihan DAS didasarkan pada sungai yang memiliki anak sungai pada tingkat tiga atau lebih. Hasil deliniasi DAS tersebut kemudian dihitung luasan serta beberapa variabel yang kemudian digunakan untuk menghitung morfometri tiap DAS tersebut.

5.1 Daerah Penelitian

Dalam penelitian ini, unit analisis yang digunakan adalah DAS – DAS di Jawa Bagian Barat yang memiliki anak sungai pada tingkat lebih dari 3. Selengkapnya mengenai DAS yang masuk ke dalam daerah penelitian dapat dilihat Gambar 5.1

5.2 Morfometri Jaringan

Terdapat empat variabel yang termasuk kedalam morfometri jaringan yaitu panjang sungai utama, kerapatan jaringan sungai, mean tingkat percabangan sungai dan tekstur jaringan sungai. Berikut merupakan deskripsi statistik dari tiap variabel jaringan sungai, yaitu :

Tabel 5.1 Standard Deviasi Morfometri Jaringan

Morfometri	Jumlah Data	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Panjang Sungai Utama	167	5,48	90,25	23,53	13,86
Kerapatan Jaringan	167	0,24	1,68	0,69	0,26
Mean Tingkat Percabangan	167	1,33	11,00	3,53	1,70
Tekstur Jaringan	167	0,02	1,13	0,30	0,21

Sumber : Pengolahan Data 2012

Dari nilai standar deviasi dan mean tersebut kemudian dibuat kelas untuk masing – masing variabel tersebut. Nilai batas terendah didapat dari nilai mean dikurangi satu standar deviasi. Kemudian untuk batas tertinggi didapat dari mean ditambah dengan satu nilai standar deviasi.



Gambar 5.1 Peta DAS Daerah Penelitian

5.2.1 Panjang sungai utama

Panjang sungai utama merupakan panjang sungai induk yang dihitung mulai dari hulu, hingga hilir DAS. Panjang sungai pada penelitian ini memiliki panjang yang cukup beragam, mulai dari yang terpendek yaitu pada DA Ci Kamuning dengan panjang sungai utama 5,5 km dan yang terpanjang yaitu pada DA Ci Pancar dengan panjang sungai utama 68 km. Berikut merupakan tabel perhitungan kelas untuk panjang sungai :

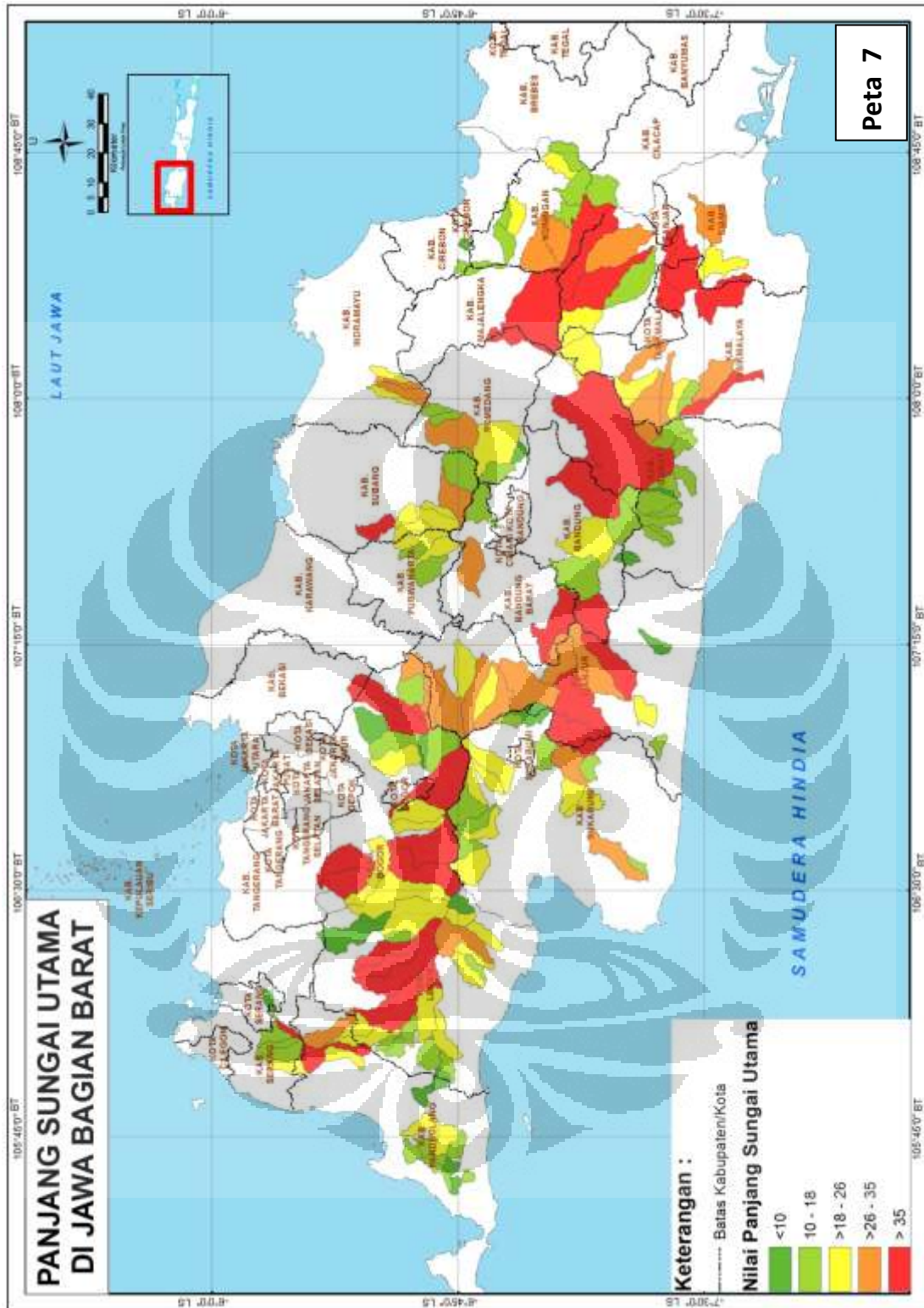
Tabel 5.2 Panjang Sungai Utama

No.	Jumlah DAS	Panjang Sungai (km)	Persentase (%)
1	14	< 10	8
2	54	10 – 18	32
3	45	18,1 – 26	27
4	26	26,1 - 35	16
5	28	> 35	17
Jumlah	167	-	100

Sumber : Pengolahan Data 2012

Tabel 5.2 memperlihatkan bahwa panjang sungai utama DAS – DAS di Jawa bagian barat paling banyak terdapat pada nilai antara 10 – 18 km dengan jumlah DAS sebanyak 54 DAS atau sebesar 32 %. Kemudian DAS pada nilai antara 18 – 26 km dengan jumlah 45 DAS atau sebesar 27 %, DAS dengan nilai panjang sungai utama lebih dari 35 km sebanyak 28 DAS atau sebesar 17 % dan DAS dengan nilai antara 26 – 35 sebanyak 26 DAS atau sebesar 16 %. Sedangkan sisanya sebanyak 14 DAS dengan nilai panjang sungai kurang dari 10 km sebesar 8 %.

Panjang sungai utama mempengaruhi waktu yang dibutuhkan oleh air dari hulu untuk mencapai hilir. Semakin tinggi nilai panjang sungai utama, maka waktu tempuh yang dibutuhkan oleh air untuk mencapai hilir juga semakin lama untuk sampai ke hilir sungai. Pada Peta 5.1 terlihat bahwa DAS dengan nilai panjang sungai utama antara 10 – 18 km banyak terletak pada bagian selatan daerah penelitian atau di sekitar wilayah Kabupaten Garut dan di bagian barat daya seperti pada daerah Ujung Kulon.



Gambar 5.2 Peta Kelas Panjang Sungai Utama

Kemudian DAS dengan panjang sungai utama antara 18 – 26 km banyak terletak pada bagian barat daerah penelitian seperti pada daerah perbatasan antara Kabupaten Lebak dan Bogor. Das dengan nilai panjang sungai utama lebih tinggi yaitu dengan nilai antara 26 – 35 km banyak terdapat pada bagian tengah daerah penelitian yaitu pada daerah di sekitar wilayah Kabupaten Bogor, serta DAS dengan nilai panjang sungai utama yang lebih tinggi yaitu lebih dari 35 km banyak terdapat pada bagian selatan daerah penelitian.

5.2.2 Kerapatan Jaringan Sungai

Kerapatan jaringan sungai merupakan hasil bagi antara panjang sungai total terhadap luas DAS dalam satuan kilometer. Kerapatan jaringan sungai juga merupakan suatu indeks yang menunjukkan banyaknya anak sungai dalam suatu daerah pengaliran. Dari hasil perhitungan nilai kerapatan jaringan untuk masing – masing DAS, nilai terkecil kerapatan jaringan pada daerah penelitian adalah sebesar 0,24 km/km² dan nilai terbesar 1,68 km/km². Nilai tersebut kemudian dikelompokkan menjadi lima kelompok berdasarkan dari nilai mean dan standar deviasi. Hasil pengelompokan tersebut dapat dilihat pada Tabel 5.3 berikut ;

Tabel 5.3 Kerapatan Jaringan Sungai

No	Jumlah DAS	Nilai Kerapatan Jaringan (km/km ²)	Persentase (%)
1	19	< 0,4	11
2	51	0,4 – 0,6	31
3	49	0,6,1 – 0,8	29
4	28	0,8,1 – 1	17
5	20	>1	12
Jumlah	167	-	100

Sumber : Pengolahan Data 2012

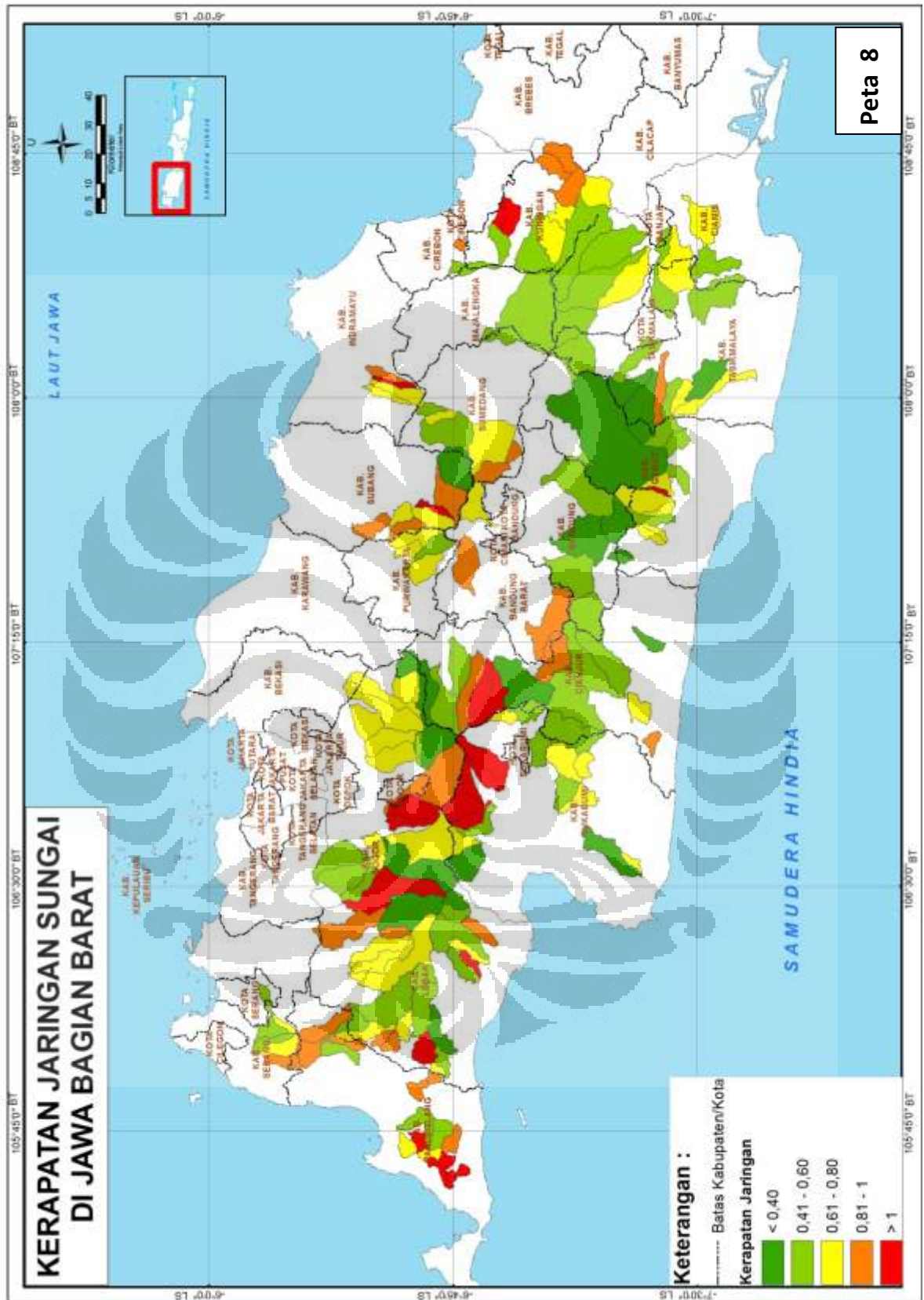
Dari hasil pengelompokan tersebut, sebagian besar DAS penelitian memiliki nilai kerapatan jaringan antara 0,4 – 0,6 dan antara 0,6 – 0,8 dengan persentase sebesar 51 dan 49 persen. Kemudian DAS dengan nilai antara 0,8 sampai 1 dengan jumlah DAS sebanyak 28 atau sebesar 17 % dan DAS

dengan nilai kerapatan jaringan tinggi yaitu lebih dari 1 dengan jumlah DAS sebanyak 20 atau sebesar 12 %. DAS dengan nilai rendah atau kurang dari 0,4 berjumlah 19 DAS atau sebesar 11 %.

Pada peta kerapatan jaringan terlihat bahwa kerapatan jaringan dengan nilai tinggi yaitu dengan nilai lebih dari satu banyak terdapat pada bagian tengah daerah penelitian yaitu di sekitar wilayah Kabupaten Sukabumi dan Bogor, serta pada bagian barat daya yaitu pada daerah Ujung Kulon. DAS dengan nilai sedang yaitu dengan nilai kerapatan jaringan antara 0,6 – 0,8 banyak terdapat pada bagian utara seperti pada Kabupaten Bogor, Subang dan Purwakarta, serta pada bagian barat seperti pada Kabupaten Lebak.

DAS dengan nilai rendah yaitu dengan nilai antara 0,4 – 0,6 banyak terdapat pada bagian selatan daerah penelitian seperti pada Kabupaten Cianjur, Kuningan dan Tasikmalaya. Serta DAS dengan nilai kerapatan jaringan kurang dari 0,4 km/km² banyak terdapat pada bagian selatan seperti terdapat pada Kabupaten Garut.

Kerapatan jaringan sungai mengindikasikan permeabilitas batuan suatu DAS. Semakin tinggi nilai kerapatan jaringan sungai maka akan semakin rendah permeabilitas batuan DAS tersebut. Pada peta kerapatan jaringan, nilai kerapatan jaringan yang lebih rendah banyak terdapat pada bagian selatan daerah penelitian mulai dari wilayah Kabupaten Cianjur hingga Kabupaten Kuningan. Hal ini berarti pada bagian selatan daerah penelitian memiliki batuan dengan permeabilitas yang tinggi. Berbeda dengan DAS – DAS dengan nilai kerapatan jaringan yang tinggi seperti pada Wilayah Kabupaten Sukabumi dan Bogor dengan nilai lebih dari 1 km/km², jenis batuan pada daerah ini memiliki permeabilitas yang rendah.



Gambar 5.3 Peta Kerapatatn Jaringan Sungai

5.2.3 Tingkat Percabangan Sungai

Tingkat percabangan sungai merupakan indeks yang menunjukkan banyaknya anak – anak sungai yang ditampung oleh sungai induknya. Semakin banyak anak sungai dalam suatu DAS, maka semakin tinggi nilai tingkat percabangan sungainya. Seperti yang dijelaskan pada bagian metodologi penelitian, tingkat percabangan sungai didapatkan dari hasil bagi antara jumlah anak sungai pada ordo ke-n dibagi jumlah ordo berikutnya atau ordo ke-(n+1). Hasil ini merupakan tingkat percabangan sungai antara ordo satu ordo dengan ordo satu tingkat di atasnya. Bila terdapat banyak ordo dalam DAS tersebut, maka digunakan rumus tingkat percabangan sungai tertimbang.

Schumm (1956) mengatakan bahwa tingkat percabangan sungai dengan nilai tinggi memiliki nilai lebih dari lima. Dari hasil perhitungan nilai tingkat percabangan sungai pada tiap – tiap DAS tersebut, kemudian di kelompokkan menjadi lima seperti pada Tabel 5.4 berikut ;

Tabel 5.4 Tingkat Percabangan Sungai

No.	Jumlah DAS	Nilai Tingkat Percabangan Sungai	Persentase
1	20	< 2	12
2	63	2 – 3	38
3	55	3,1 – 4	33
4	13	4,1 – 5	8
5	16	>5	9
Jumlah	167	-	100

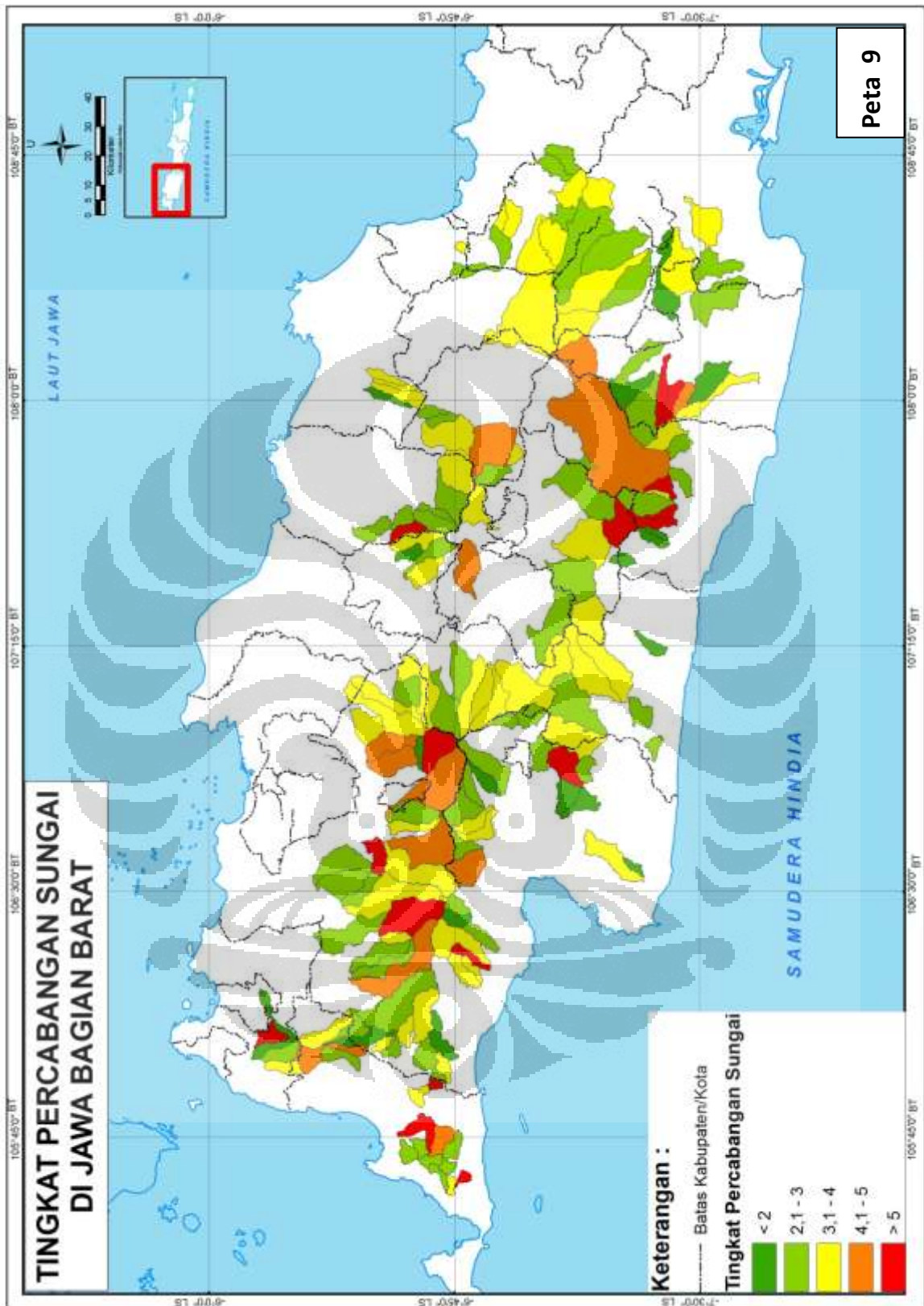
Sumber : Pengolahan Data 2012

Tabel 5.4 memperlihatkan bahwa sebagian besar DAS di Jawa bagian barat memiliki nilai tingkat percabangan sungai antara 2 – 3 dengan jumlah DAS sebanyak 63 DAS atau sebesar 38 %. Kemudian DAS dengan nilai tingkat percabangan sungai antara 3 – 4 sebanyak 55 DAS atau sebesar 33 %. Sedangkan DAS dengan nilai tingkat percabangan sungai tinggi atau lebih dari 5 terdapat sebanyak 16 DAS atau sebesar 9 %. DAS dengan nilai tingkat percabangan rendah atau dengan nilai kurang dari 2 berjumlah 20 DAS atau sebesar 12 persen.

Pada Gambar 5.4, tingkat percabangan sungai tinggi terletak pada bagian selatan dan barat daerah penelitian yaitu disekitar wilayah Kabupaten Garut dan provinsi Banten. Kemudian DAS dengan nilai sedang antara 3 – 4 banyak terletak pada bagian tengah daerah penelitian yaitu pada daerah disekitar Gunung Gede.

Tingkat percabangan sungai berpengaruh terhadap kenaikan muka air banjir pada suatu DAS. Semakin tinggi nilai tingkat percabangan sungai, maka akan semakin cepat juga kenaikan muka air banjirnya. Bila dibandingkan dengan peta wilayah ketinggian, terlihat bahwa DAS yang berada pada wilayah ketinggian lebih tinggi memiliki nilai tingkat percabangan sungai yang lebih tinggi yang berarti memiliki kenaikan muka air banjir yang tinggi juga. Hal ini terlihat pada daerah di sekitar Gunung Gede, kemudian pada Gunung Wayang dan di sekitar wilayah Kabupaten Garut.

Kemudian DAS dengan nilai tingkat percabangan rendah banyak terletak pada bagian barat dan timur daerah penelitian yang memiliki ketinggian kurang dari 400 mdpl. Nilai yang rendah tersebut mengindikasikan kenaikan muka air banjir yang rendah juga.



Gambar 5.4 Peta Tingkat Percabangan Sungai

5.2.4 Tekstur Jaringan Sungai

Tekstur Jaringan Sungai merupakan salah satu konsep penting dalam geomorfologi yang menggambarkan jarak relatif antar jaringan sungai. Tekstur jaringan sungai sangat dipengaruhi batuan dasar utama, kapasitas infiltrasi dan aspek relief dari kemiringan. Tekstur Jaringan merupakan jumlah total segmen sungai dari semua ordo dibagi dengan keliling dari DAS (Horton, 1945).

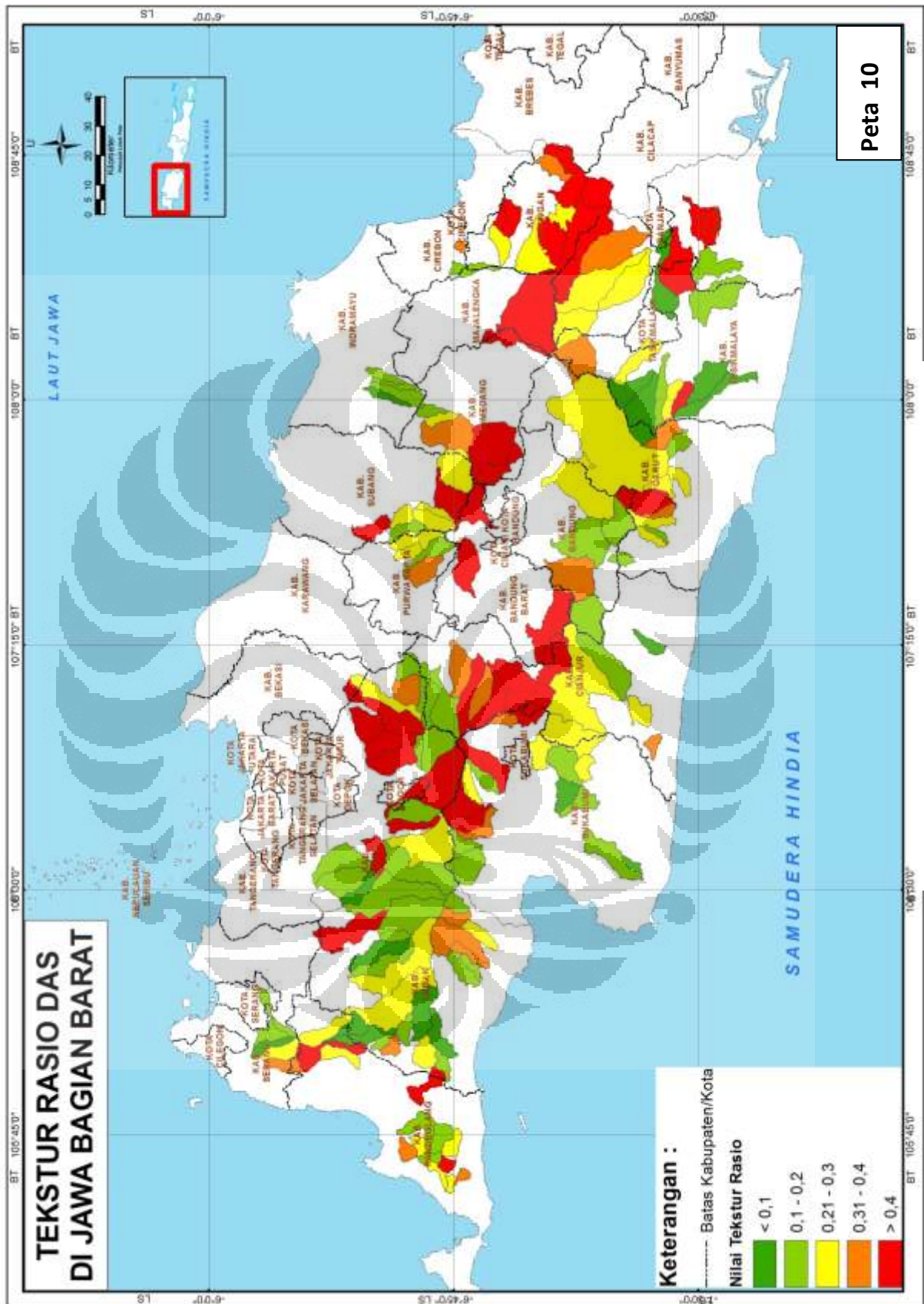
Dari nilai masing – masing DAS tersebut, kemudian dikelompokkan menjadi tiga kelompok DAS berdasarkan standar deviasinya, yaitu :

Tabel 5.5 Tekstur Jaringan Sungai

No.	Jumlah DAS	Nilai Tekstur Jaringan (km)	Persentase (%)
1	14	< 0,1	8
2	47	0,1 – 0,2	28
3	40	0,21 – 0,30	24
4	21	0,31 – 0,40	13
5	43	>0,40	27
Jumlah	167	-	100

Sumber : Pengolahan Data 2012

Tekstur jaringan rendah menggambarkan kemiringan yang rendah dan kapasitas infiltrasi yang rendah juga. Sedangkan tekstur jaringan sungai yang tinggi menggambarkan kapasitas infiltrasi sungai yang tinggi dan kemiringan yang tinggi. Dari Peta 5.5 terlihat bahwa tekstur jaringan sungai yang tinggi dengan nilai tekstur jaringan lebih dari 0,4 banyak terletak pada bagian utara dan timur daerah penelitian seperti pada wilayah Kabupaten Bogor dan Kabupaten Kuningan. Hal ini berarti DAS – DAS pada daerah ini memiliki kapasitas infiltrasi yang tinggi dan kemiringan DAS yang tinggi juga. Sedangkan DAS dengan nilai tekstur jaringan rendah banyak terdapat pada bagian barat daerah penelitian. Hal ini menggambarkan kapasitas infiltrasi DAS pada daerah ini lebih rendah dibandingkan dengan DAS pada daerah lainnya.



Gambar 5.5 Peta Tekstur Jaringan Sungai

5.3 Morfometri Area

Terdapat empat variabel yang termasuk kedalam morfometri area yaitu luas DAS, keliling DAS, nisbah membulat, nisbah memanjang. Berikut merupakan deskripsi statistik dari tiap variabel morfometri area, yaitu :

Tabel 5.6 Standard Deviasi Morfometri Area

	Jumlah DAS	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Luas	167	12	618	91	79
Keliling	167	14	124	50	22
Nisbah Membulat	167	0,21	0,98	0,49	0,16
Nisbah Memanjang	167	0,18	0,77	0,42	0,12

Sumber : Pengolahan Data

Seperti pada morfometri jaringan, dari nilai standar deviasi dan mean tersebut kemudian dibuat kelas untuk masing – masing variabel tersebut. Nilai batas terendah didapat dari nilai mean dikurangi satu standar deviasi. Kemudian untuk batas tertinggi didapat dari mean ditambah dengan satu nilai standar deviasi. Namun pada variabel nisbah memanjang dan nisbah membulat, digunakan pengelompokan dari penelitian yang sudah ada.

5.3.1 Luas DAS

Luas DAS merupakan salah satu aspek penting dalam hidrologi karena berpengaruh langsung terhadap besaran aliran air dan nilai rata – rata aliran. Chorley (1957, dalam Pareta, 2011) mengatakan bahwa luasan DAS berpengaruh terhadap kecepatan kenaikan muka air banjir.

Dari nilai masing – masing DAS tersebut, kemudian dikelompokan menjadi lima kelompok DAS berdasarkan standar deviasinya, yaitu :

Tabel 5.7 Kelas Sub DAS

No	Luas DAS (km ²)	Jumlah DAS	Persentase
1	< 20	9	5
2	20 – 70	81	49
3	70,1 – 120	38	23
4	120,1 – 170	18	11
5	>170	20	12
Jumlah	-	167	100

Sumber : Pengolahan Data 2012

DAS pada daerah penelitian memiliki luasan DAS yang beragam mulai dari DAS terendah dengan luas 12 km² dan DAS dengan luasan paling luas dengan luas DAS sebesar 618 km². Sebagian besar DAS daerah penelitian memiliki luas antara 20 – 70 km² yaitu dengan jumlah DAS sebanyak 81 DAS atau sebesar 49 persen.

DAS dengan luasan rendah atau kurang dari 70 km² banyak terdapat pada bagian barat daerah penelitian seperti DAS – DAS pada wilayah provinsi Banten. Hal ini berarti DAS pada daerah ini memiliki besaran aliran air yang relatif kecil dibandingkan dengan DAS pada daerah lainnya.

Sedangkan untuk luas DAS tinggi dengan luasan lebih dari 170 km² terdapat pada bagian selatan wilayah penelitian, seperti misalnya DA Ci Bungur, Ci Balapung dan Ci Jampang di Kabupaten Cianjur, serta DA Ci Widey dan Ci Sangkuy di Kabupaten Bandung Barat. Kemudian pada daerah di sekitar DA Ci Sadane seperti pada DA Ci Sadane hulu, Ci Anten dan pada DA Ciujung Banten, seperti pada DA Ci Ujung Banten hulu. Terdapat 20 DAS untuk luasan dengan kategori tinggi.

Pada peta luas DAS terlihat bahwa DAS dengan luasan besar lebih banyak terdapat pada bagian selatan. Hal ini berarti DAS – DAS pada bagian selatan daerah penelitian memiliki besaran aliran air lebih besar dibandingkan DAS – DAS pada bagian barat daerah penelitian.

5.3.2 Keliling DAS

Keliling DAS adalah batas luar DAS yang membatasi area tersebut. Keliling DAS memungkinkan untuk digunakan sebagai indikator dari luas dan bentuk DAS, yaitu dengan menggunakan variabel morfometri lainnya seperti nisbah memanjang dan juga nisbah membulat.

Dari nilai masing – masing DAS tersebut, kemudian dikelompokkan menjadi lima kelompok DAS berdasarkan standar deviasinya, yaitu :

Tabel 5.8 Kelas Keliling DAS

No.	Jumlah DAS	Keliling (km)	Persentase
1	28	< 30	17
2	33	30 - 40	20
3	32	40,1 – 50	19
4	28	50,1 – 60	17
5	45	>60	27
Jumlah	167	-	100

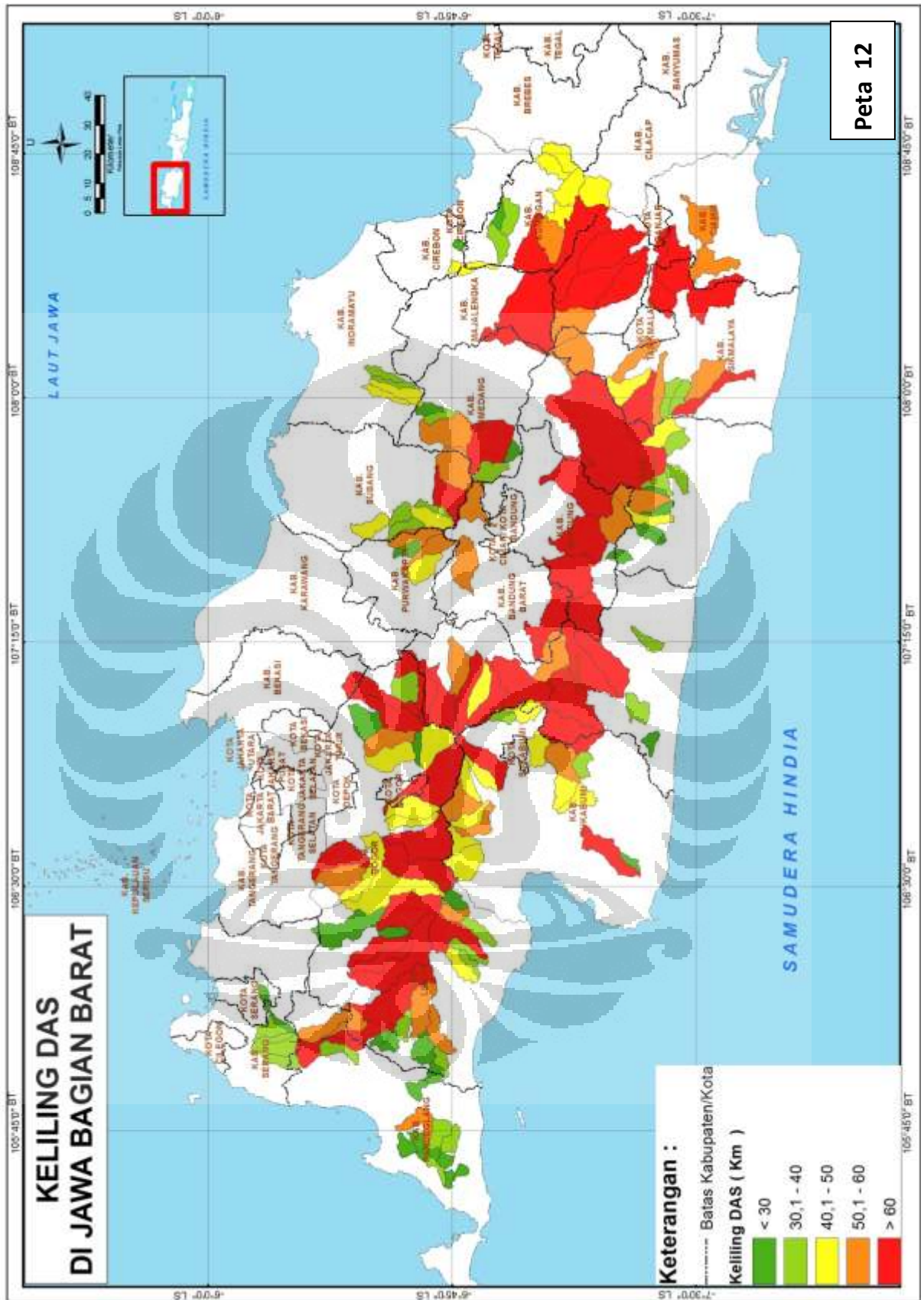
Sumber : Pengolahan Data 2012

Dari hasil pengelompokan didapatkan hasil bahwa sebagian besar DAS daerah penelitian memiliki keliling DAS lebih dari 60 km dengan jumlah DAS sebanyak 45 DAS atau sebesar 27 persen.

DAS dengan nilai tinggi banyak terdapat pada bagian selatan daerah penelitian. DAS dengan keliling tinggi ini terbentang pada bagian selatan mulai dari Kabupaten Sukabumi hingga Kabupaten Tasikmalaya.

Sedangkan untuk DAS rendah yaitu dengan keliling kurang dari 30 km dengan jumlah DAS sebanyak 28 DAS. DAS ini banyak terdapat di bagian barat daerah penelitian seperti pada daerah ujung kulon seperti DA Ci Seukeut, Ci Bodas, Ci Telukbarat dan DA Ci Legok.

Keliling DAS dapat dimungkinkan digunakan sebagai indikator dluasan DAS tersebut. DAS dengan keliling tinggi banyak berada pada bagian timur dan sepanjang bagian tengah daerah penelitian. Seperti pada luas DAS yang bernilai tinggi juga banyak terdapat pada bagian timur dan bagian tengah daerah penelitian.



Gambar 5.7 Peta Keliling DAS

5.3.3 Nisbah Memanjang

Nisbah memanjang didefinisikan sebagai rasio antara diameter dari kebulatan DAS terhadap panjang maksimum dari DAS tersebut. Nisbah memanjang memungkinkan untuk dapat digunakan sebagai suatu karakteristik DAS yang mengindikasikan laju aliran permukaan dan konsentrasi air pada suatu DAS. Semakin tinggi nilai nisbah memanjang suatu DAS, maka laju aliran permukaan lebih lambat sehingga konsentrasi aliran juga lebih lambat.

Stahler (1965) telah membuat indeks terhadap nisbah memanjang yang dapat dilihat pada tabel berikut :

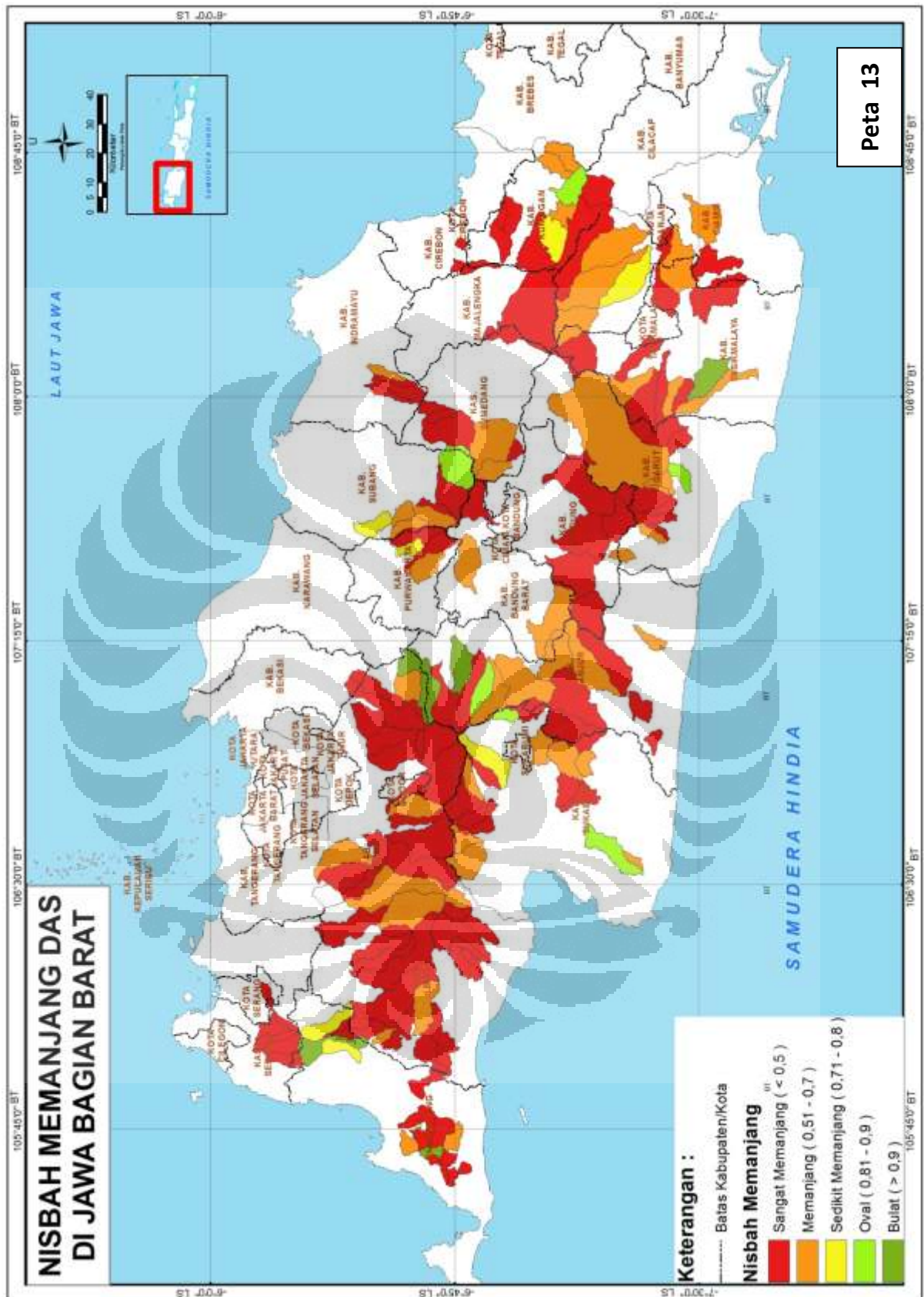
Tabel 5.9 Kelas Nisbah Memanjang

Jumlah DAS	Nilai Nisbah Memanjang	Kelas
5	0.9 – 1.0	Bulat
6	0.8 – 0.9	Oval
7	0.7 – 0.8	Sedikit Memanjang
47	0.5 – 0.7	Memanjang
102	< 0,5	Sangat Memanjang

Sumber : Pengolahan Data 2012

Sebagian besar DAS daerah penelitian masuk kedalam kelas sangat memanjang dengan nilai nisbah memanjang kurang dari 0,5 yaitu dengan jumlah DAS sebanyak 102 DAS. Kemudian DAS dengan kelas memanjang yaitu dengan nilai antara 0,5 hingga 0,7 sebanyak 47 DAS. Untuk kelas bulat yaitu dengan nilai 0,9 – 1,0 hanya terdapat 5 DAS yaitu DA Ci Beet, Ci Balagung, Ci Lemer, Ci Lumping dan DA Ci Kado. Untuk DAS dengan kelas oval dengan nilai 0,8 – 0,9 berjumlah enam DAS yaitu DA Ci Taal, Ci Kamuding, Ci Arinem, Ci Saruagede, Ci Karuncang dan DA Ci Kupa. Sementara untuk DAS dengan kelas sedikit memanjang yaitu dengan nilai 0,7 sampai 0,8 terdapat tujuh DAS didalamnya.

Dari pengelompokan terlihat bahwa sebagian besar DAS daerah penelitian memiliki bentuk memanjang dan bahkan sangat memanjang. Hal ini berarti sebagian besar DAS pada daerah penelitian memiliki laju aliran permukaan lambat sehingga konsentrasi aliran air yang terbentuk juga lambat.



Gambar 5.8 Peta Nisbah Memanjang DAS

5.3.4 Nisbah Membulat

Miller (1953) mendefinisikan nisbah membulat sebagai rasio antara luas DAS dan keliling DAS dan nilai dari nisbah membulat dipengaruhi oleh litologi batuanannya. Seperti pada nisbah memanjang, morfometri area nisbah membulat merupakan kebalikan dari morfometri nisbah memanjang. Semakin tinggi nilai nisbah membulat suatu DAS, maka akan semakin tinggi laju aliran permukaan aliran dan semakin cepat juga konsentrasi airnya.

Hasil perhitungan kemudian dikelompokkan menjadi 5 kelompok nisbah memanjang yang dapat dilihat pada tabel berikut :

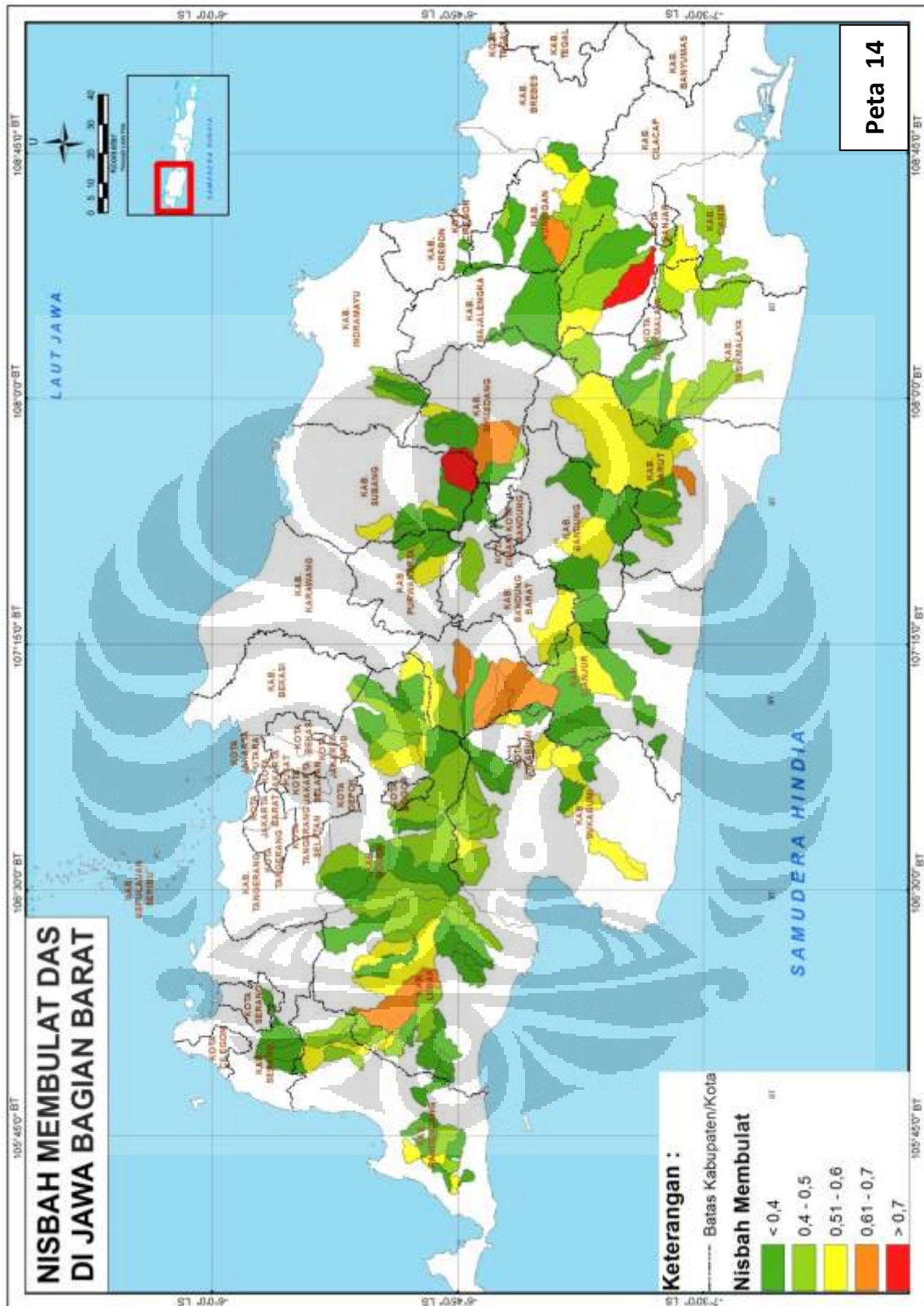
Tabel 5.10 Nisbah Membulat

No.	Jumlah DAS	Nilai Nisbah Membulat (km)	Persentase
1	80	< 0,4	48
2	45	0,4 – 0,5	27
3	33	0,51 – 0,6	20
4	7	0,61 – 0,7	4
5	2	> 0,7	1
Jumlah			

Sumber : Pengolahan Data

Miller (1953) juga mengatakan bahwa untuk nisbah membulat dengan nilai kurang dari 0,5 mencirikan bahwa DAS tersebut memiliki bentuk yang memanjang, kenaikan muka air yang rendah dan permeabilitas yang tinggi. Dari tabel terlihat bahwa sebagian besar DAS daerah penelitian masuk dalam kelas memanjang dengan nilai kurang dari 0,5 dengan jumlah DAS sebanyak 125 DAS. Yang berarti bahwa sebagian besar DAS memiliki bentuk memanjang dengan kenaikan muka air yang rendah dan permeabilitas batuan yang tinggi.

Bila kita lihat kelas pada nisbah membulat, terlihat bahwa sebagian besar DAS daerah penelitian juga masuk ke dalam kelas memanjang yang berarti sebagian besar DAS daerah penelitian masuk ke dalam kelas memanjang yang berarti sebagian besar DAS daerah penelitian memiliki laju aliran permukaan yang lebih lambat disertai dengan konsentrasi air yang lebih lambat juga.



Gambar 5.9 Peta Nisbah Membulat DAS

5.4 Morfometri Relief

Terdapat dua variabel yang termasuk kedalam morfometri relief yaitu relief rasio dan gradien kemiringan DAS. Berikut merupakan deskripsi statistik dari tiap variabel morfometri relief, yaitu :

Tabel 5.11 Standard Deviasi Morfometri Relief

	Jumlah DAS	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Relief Rasio	167	0,0007	0,065	0,014	0,0129
Kemiringan DAS	167	0,15	15	3,74	2,86

Sumber : Pengolahan Data

5.4.1 Relief Rasio

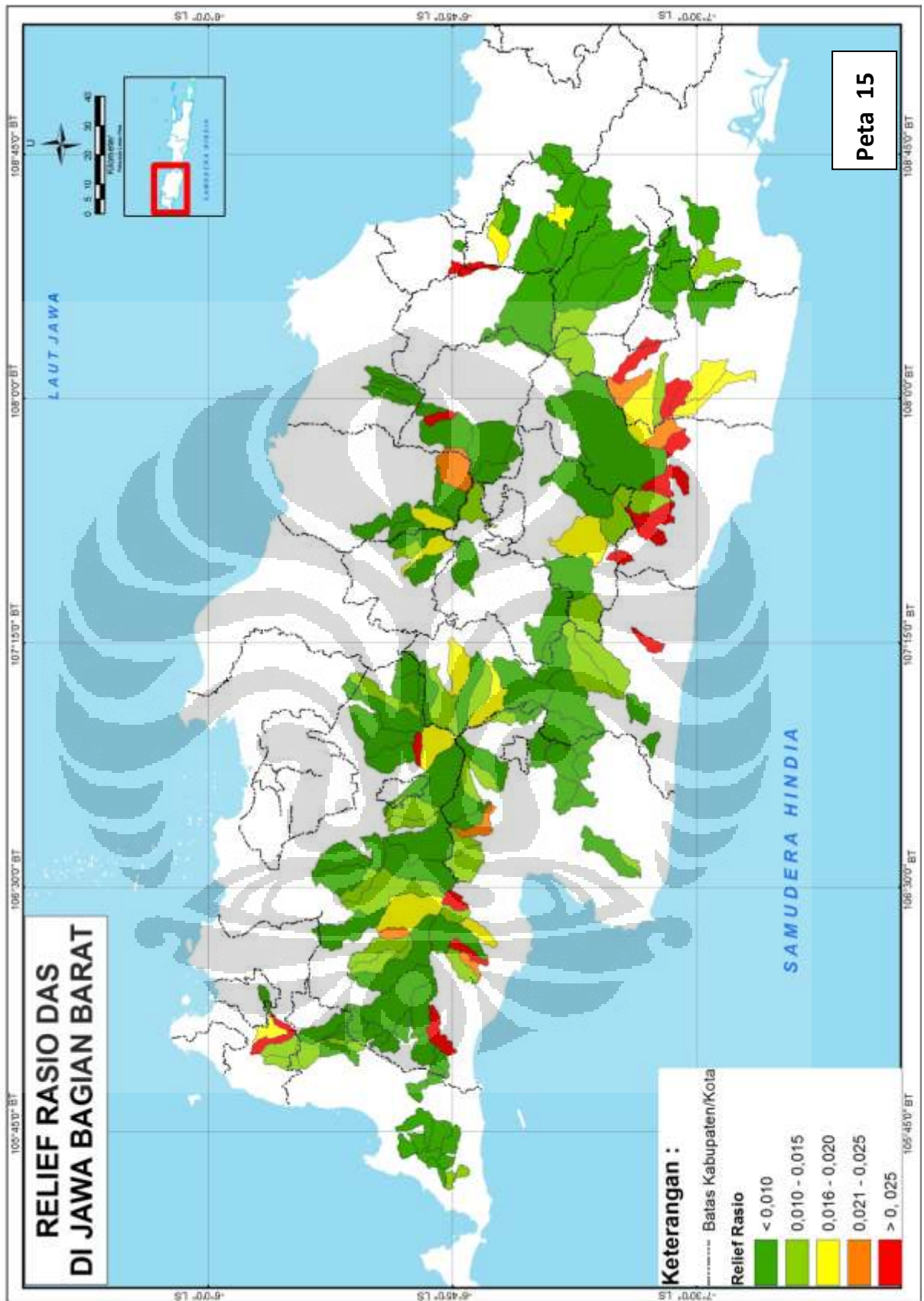
Hasil penelitian Stanley Schumm (1956) membuktikan bahwa relief ratio DAS berkaitan erat dengan laju sedimentasi. Semakin tinggi Relief Rasio suatu DAS, maka akan semakin tinggi juga laju sedimentasinya. Relief Rasio DAS merupakan hasil bagi antara selisih tinggi hulu dan hilir sungai pada DAS terhadap panjang dari sungai utama pada DAS tersebut. Ketinggian menggunakan data DEM yang diambil dari citra AsterGdem.

Schumm dalam penelitiannya mengatakan bahwa nilai relief rasio tinggi berada di atas nilai 0,025. Dari nilai – nilai morfometri tersebut kemudian dikelompokkan menjadi lima kelompok berdasarkan kelas tinggi yang telah dibuat oleh Schumm yang hasilnya dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 5.12 Kelas Relief Rasio

No.	Jumlah DAS	Nilai (km)	Persentase
1	95	< 0,01	57
2	30	0,010 - 0,015	18
3	14	0,0151 – 0,020	8
4	6	0,0201 – 0,025	4
5	22	> 0,025	13
Jumlah	167	-	100

Sumber : Pengolahan Data



Gambar 5.10 Peta Relief Rasio DAS

Pada tabel terlihat bahwa sebagian besar DAS daerah penelitian memiliki nilai relief rasio yang rendah yaitu dengan nilai kurang dari 0,01 dengan jumlah DAS sebanyak 95 DAS atau sebesar 57 %. Sedangkan nilai relief rasio tinggi atau lebih dari 0,025 hanya sebesar 13 % atau sebanyak 22 DAS.

Dari peta terlihat bahwa DAS dengan nilai relief rasio sedang yang disimbolkan dengan warna kuning, banyak terletak pada bagian tengah daerah penelitian. Yaitu seperti pada bagian selatan DA Ci Tarum, daerah di sekitar Gunung Gede Pangrango dan juga di sekitar wilayah Kabupaten Pandeglang.

Sedangkan DAS dengan relief rasio tinggi banyak terletak di daerah selatan daerah penelitian, yaitu disekitar wilayah Kabupaten Tasikmalaya dan Kabupaten Garut. Sedangkan DAS rendah banyak terletak di daerah barat dan timur daerah penelitian.

Hal ini berarti dapat dikatakan bahwa DAS dengan laju sedimentasi tinggi banyak terjadi pada bagian selatan daerah penelitian yaitu disekitar wilayah Kabupaten Tasikmalaya dan Garut. Kemudian DAS dengan laju sedimentasi rendah banyak terjadi pada bagian barat dan timur daerah penelitian.

5.4.2 Gradien Kemiringan DAS

Kemiringan DAS mempengaruhi peningkatan relief dan lereng yang curam mengakibatkan waktu yang diperlukan pada saat pengumpulan air menjadi lebih singkat. Selain berpengaruh terhadap banjir, kemiringan sungai juga berpengaruh terhadap proses erosi. Semakin curam lereng suatu DAS aliran permukaan (*Run off*) akan menjadi lebih besar dari kapasitas infiltrasinya. Akibatnya kemampuan untuk mengerosi akan semakin besar. Dalam hal ini ordo sungai pertama biasanya terletak pada lereng yang curam dan ordo selanjutnya pada lereng yang semakin datar. Gradien kemiringan sungai merupakan perbandingan antara beda tinggi DAS terhadap panjang DAS tersebut dalam satuan persen.

Seperti pada relief rasio, penhitungan tinggi DAS menggunakan data DEM yang diambil dari citra AsterGdem.

Dari nilai tersebut kemudian dikelompokkan berdasarkan kelas kemiringan lereng pada umumnya yaitu :

Tabel 5.13 Kelas Gradien Kemiringan DAS

No	Indeks Kemiringan DAS (%)	Jumlah DAS
1	0 – 2%	55
2	2 % - 3%	30
3	3% - 4%	23
4	4 - 5%	34
5	> 5%	25

Sumber : Pengolahan Data

Dari tabel terlihat bahwa sebagian besar DAS daerah penelitian memiliki kemiringan DAS yang landai dengan kemiringan DAS antara 0 – 2 % dengan jumlah DAS sebanyak 55 DAS. Kemudian DAS lainnya memiliki kemiringan yang beragam dengan kemiringan terendah adalah DAS dengan kemiringan DAS antara 3 – 4 %.

Dari peta terlihat bahwa DAS dengan kemiringan DAS lebih dari 5 % banyak terletak di daerah selatan daerah penelitian, yaitu disekitar Kabupaten Garut. Kemudian untuk DAS dengan kelas datar atau kurang dari 2 % banyak terdapat di bagian barat dan timur daerah penelitian. Sedangkan untuk DAS dengan kategori sedang atau dengan nilai antara 2 – 5 % banyak terletak dibagian tengah daerah penelitian. Bila diperhatikan, maka pola sebaran kelas pada gradien kemiringan DAS memiliki sifat yang hampir sama dengan persebaran kelas pada relief rasio.

5.5 Hubungan Antar Variabel Morfometri

Karakteristik morfometri tersebut memiliki hubungan yang saling berhubungan satu sama lainnya. Untuk itu diperlukan analisa secara statistik untuk menentukan bagaimana hubungan antar variabel dalam satu DAS tersebut. Pada penelitian ini, metode yang digunakan adalah metode person product moment. Hal ini dikarenakan data yang digunakan adalah data nominal dan dalam bentuk angka. Pengerjaan menggunakan software SPSS 13 untuk mengetahui tingkat

signifikansi korelasi pada masing – masing data. Hasilnya dapat dilihat pada tabel standar deviasi berikut :

Tabel 5.14 Nilai Standar Deviasi dan Mean Seluruh Variabel

	Mean	Std. Deviation	N
Luas	92,38	87,80	167
Panjang_sungai	23,03	13,22	167
Kerapatan_Jaringan	0,69	0,26	167
Relief_Rasio	0,01	0,013	167
Tingkat_Percabangan_Sungai	2,20	2,09	167
Tekstur_Jaringan	0,30	0,21	167
Nisbah_Memanjang	0,49	0,17	167
Kemiringan_DAS	3,73	2,86	167
Nisbah_membulat	0,49	0,16	167

Sumber : Pengolahan Data

Tabel diatas merupakan deskripsi statistik untuk tiap variabel morfometri yang digunakan. Dimana jumlah DAS sebagai sampel yang digunakan adalah 167 DAS. Mean menggambar nilai tengah dari variabel tersebut. Untuk melihat korelasi atau hubungan dari satu variabel terhadap bariabel lainnya dapat kita lihat pada tabel 5.15

Signifikansi menggambarkan nilai hubungan antar variabel yang satu dan variabel yang lainnya. Signifikansi bisa ditentukan lewat baris Sig. (2-tailed). Jika nilai Sig. (2-tailed) < 0,05, maka hubungan yang terdapat pada r dianggap signifikan. Artinya dari 100 sampel, 95 sampel dianggap memiliki hubungan. Signifikansi pada taraf kepercayaan ini dilambangkan dengan tanda satu bintang (*). Tingkat signifikansi pada level < 0,01, dapat diartikan dari 100 sampel, 99 sampel memiliki hubungan. Signifikansi pada taraf kepercayaan ini dilambangkan dengan tanda dua bintang (**). Jika nilai *person correlation* (*r*) adalah tidak 0,000 maka dapat dikatakan terdapat hubungan antar variabel tersebut.

Korelasi Antar Variabel Morfometri dengan Menggunakan *Person Product Moment*

Tabel 5.15 Tabel Anova Nilai Person Product Moment

	Luas	Panjang Sungai	Keliling	Kerapatan Jaringan	Tingkat Percabangan	Relief Rasio	Tekstur Jaringan	Nisbah Membulat	Nisbah Memanjang	Kemiringan DAS
Luas	1	0,673(**)	0,886(**)	-0,357(**)	0,010	-0,293(**)	0,059	,081	0,108	-0,160(*)
Panjang_Sungai		1	0,785(**)	0-,152	-0,054	-0,201(**)	-0,113	,078	0,070	-0,202(**)
Keliling			1	-0,338(**)	-0,009	-0,315(**)	-0,041	,091	0,120	-0,201(**)
Kerapatan_jaringan				1	0,012	-0,126	0,451(**)	-,003	0,032	0,032
Tingkat_percabangan					1	0,080	0,114	-,129	-0,059	0,082
Relief_Rasio						1	-0,189(*)	-,003	-0,023	0,843(**)
Tekstur_Jaringan							1	,024	0,054	0,084
Nisbah_Membulat								1	0,619(**)	0,050
Nisbah_Memanjang									1	0,054
Kemiringan_DAS										1

Sumber : Pengolahan Data

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Dalam Tabel 5.15 dapat kita lihat bahwa, luas DAS memiliki hubungan positif dengan panjang sungai dengan nilai r sebesar 0,753 pada taraf kepercayaan 99 %. Dapat dikatakan bahwa luas DAS sangat berpengaruh terhadap panjang sungai utama. Hal ini dapat dimungkinkan karena semakin luas suatu DAS, maka panjang sungai tentu akan semakin bertambah. Akibatnya waktu yang dibutuhkan oleh air untuk terkonsentrasi akan semakin lambat, begitu juga dengan sebaliknya.

Nilai r untuk luas DAS dan kerapatan jaringan sungai adalah -0,343 pada level kepercayaan 99% yang berarti korelasi yang terbentuk adalah negatif dimana semakin besar nilai luas DAS, semakin kecil nilai kerapatan jaringan sungai. Kerapatan Jaringan Sungai mempengaruhi permeabilitas batuan atau daya tahan terhadap air. Dengan kerapatan jaringan sungai yang rendah dan luas DAS yang tinggi, suatu DAS bersifat permeabel tinggi dan waktu tempuh air untuk berkonsentrasi pada satu titik yang lambat. Begitu juga sebaliknya, pada kerapatan jaringan sungai tinggi, maka luas DAS akan rendah, sehingga waktu konsentrasi air sungai lebih cepat dan permeabel yang rendah.

Nilai r untuk korelasi luas DAS dan relief rasio adalah -0,273 pada level 99 % yang berarti korelasi yang terbentuk adalah negatif dimana semakin besar nilai luas DAS, semakin kecil nilai kerapatan jaringan sungai. Relief rasio berkaitan dengan laju sedimentasi, sedangkan luas DAS berpengaruh terhadap waktu konsentrasi aliran sungai. Dari hasil ini dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi relief rasio, maka akan semakin rendah luas DAS-nya yang berarti laju sedimentasi tinggi pada DAS yang sempit, dan laju sedimentasi rendah pada DAS yang luas.

Dari Tabel dapat kita lihat bahwa nilai r untuk korelasi antara panjang sungai utama dan kerapatan jaringan sungai adalah -0,193 dengan nilai signifikansi 0,012 pada taraf kepercayaan 0,05. Nilai r negatif dan kecil terbentuk berarti korelasi untuk hubungan antar variabel ini terbilang rendah.

Nilai r sebesar -0,330 yang menunjukkan hubungan terbalik antar variabel panjang sungai utama dan relief rasio. Hal ini menunjukkan bahwa pada laju relief rasio yang tinggi, maka panjang sungai utama cenderung rendah dan pada relief rasio yang rendah panjang sungai utama cenderung tinggi. Relief

rasio mempengaruhi laju sedimentasi pada suatu DAS, sehingga pada laju sedimentasi yang tinggi waktu tempuh air dari hulu hingga ke hilir cenderung lambat begitu juga sebaliknya pada laju sedimentasi yang rendah, waktu yang dibutuhkan sungai dari hulu hingga ke hilir cenderung cepat.

Nilai tingkat percabangan sungai yang tinggi menunjukkan bahwa jaringan sungai tersebut mengalami kenaikan muka air banjir dengan cepat disertai penurunan yang cepat pula. Sedangkan nilai tingkat percabangan sungai yang rendah cenderung mengalami kenaikan muka air yang cepat tetapi penurunannya berjalan lambat. Nilai r sebesar $-0,228$ yang menunjukkan korelasi negatif antara variabel tersebut pada level kepercayaan 99 %. Pada tingkat percabangan sungai yang tinggi, panjang sungai utama cenderung rendah, begitu juga sebaliknya dimana pada tingkat percabangan sungai yang rendah panjang sungai utama cenderung tinggi.

Seperti disebutkan sebelumnya, kerapatan jaringan sungai berpengaruh terhadap permeabilitas DAS. Sedangkan tekstur jaringan sungai merupakan jarak relatif antara satu sungai dengan lainnya. Dari tabel dapat kita lihat bahwa Nilai r yang terbentuk sebesar $0,451$ yang menunjukkan korelasi positif antar kedua variabel tersebut pada level 99 %. Sehingga dapat dikatakan bahwa semakin tinggi nilai kerapatan jaringan sungai suatu DAS maka akan semakin tinggi juga tekstur jaringannya, sebaliknya kerapatan jaringan sungai yang rendah maka akan semakin rendah juga nilai tekstur jaringan sungai tersebut.

Tak ada korelasi yang signifikan pada variabel nisbah memanjang dan membulat terhadap variabel lainnya. Namun dari tabel dapat dilihat bahwa korelasi yang signifikan terjadi antara nisbah memanjang dan nisbah membulat dengan nilai signifikansi $0,000$ yang artinya terdapat hubungan yang sangat signifikan antara kedua variabel tersebut. Nilai r sebesar $0,619$ menunjukkan nilai positif yang berarti semakin besar nilai nisbah memanjang maka akan semakin besar juga nilai nisbah membulatnya.

5.6 Analisis Kluster

Dari hasil uji korelasi antar variabel morfometri, terlihat bahwa beberapa variabel memiliki keterkaitan atau hubungan yang sangat signifikan antara satu dengan lainnya. dari hasil tersebut kemudian dipilih satu variabel yang dianggap mewakili variabel lainnya untuk dibuat klustering dengan menggunakan metode kluster *K-Means*. Variabel morfometri yang diambil untuk kemudian dikelompok adalah kerapatan jaringan sungai, tingkat percabangan sungai, nisbah memanjang dan gradien kemiringan DAS serta tekstur rasio.

Kluster dengan menggunakan metode *k-means* diawali dengan memilih jumlah kelompok kluster yang diinginkan. Pada penelitian ini, jumlah kluster yang dibentuk adalah lima kelas. Kluster k-means menggunakan nilai rata – rata sebagai acuan untuk membentuk kelompoknya.

Berikut merupakan hasil perhitungan analisis kluster k-means dengan menggunakan spss 13.

Tabel 5.16 Nilai Skor Rata – Rata pada Kluster

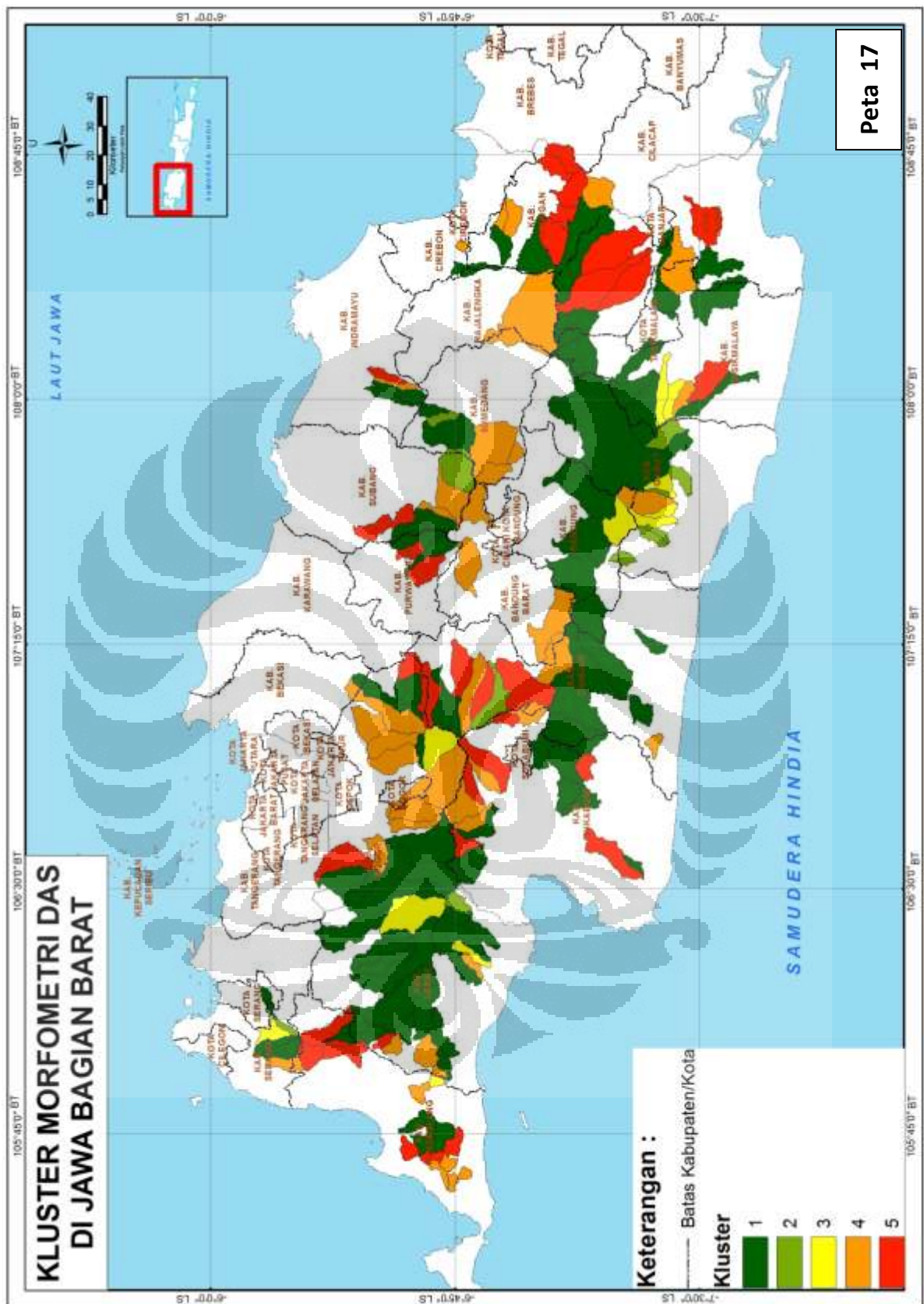
Morfometri	kluster				
	1	2	3	4	5
Zscore (Kerapatan Jaringan)	-0,5938	0,16964	-0,4186	0,8937	0,2050
Zscore(Tingkat Percabangan)	-0,2296	-0,55278	3,0289	-0,0622	-0,3305
Zscore (Nisbah Memanjang)	-0,3821	0,44837	-0,4633	-0,4902	1,4394
Zscore (Gradien Kemiringan)	-0,2564	2,53559	0,7764	-0,1762	-0,3359
Zscore (Tekstur Jaringan)	-0,6038	-0,14226	-0,170	1,03	0,0740

Sumber : Pengolahan Data

Hasil pengelompokan tersebut dapat kita lihat pada Gambar 5.12 pada Peta Kluster Morfometri.

Dari hasil perhitungan nilai rata – rata pada kluster dapat kita lihat bahwa pada kluster satu, keseluruhan variabel berada di bawah nilai rata – rata. Nilai kerapatan jaringan dan tekstur jaringan berada pada nilai terbawah yaitu -0,593 dan -0,603 di bawah nilai rata – rata. Hal ini berarti DAS pada kelompok ini

Universitas Indonesia



Gambar 5.12 Peta Kluster Morfometri DAS di Jawa Bagian Barat

\memiliki karakteristik DAS dengan permeabel yang rendah, dan kapasitas infiltrasi yang rendah. Kelompok ini banyak terletak pada bagian selatan dan barat daerah penelitian yaitu pada wilayah provinsi Banten.

Kluster berikutnya, yaitu kluster kedua memiliki dua variabel dengan nilai rata - rata dibawah nol yaitu tingkat percabangan sungai dan tekstur jaringan sungai. Namun pada kluster ini memiliki nilai rata- rata nisbah memanjang 0,448 dan rata – rata nilai gradien kemiringan DAS paling besar yaitu sebesar 2,53. Gradien kemiringan DAS berpengaruh terhadap kecepatan konsentrasi air dan kemampuan mengerosi tanah. Dalam korelasinya, kemiringan DAS juga berhubungan erat dengan relief rasio yang mempengaruhi laju sedimentasi. Semakin tinggi relief rasio suatu DAS, maka akan semakin tinggi juga relief rasionya yang berarti semakin tinggi juga laju sedimentasinya.

Kluster kedua memiliki nilai rata – rata gradien kemiringan DAS yang tinggi yang berarti pada kelompok ini, kecepatan atau waktu yang dibutuhkan air untuk berkumpul lebih cepat dibandingkan dengan DAS lainnya. Selain itu, kemampuan air untuk mengerosi tanah juga lebih tinggi serta laju sedimentasi pada sungai yang lebih tinggi. Dari peta Kluster Morfometri terlihat bahwa kluster kedua banyak terletak dibagian tenggara daerah penelitian, yaitu disekitar Kabupaten Garut dan Tasikmalaya.

Kluster ketiga memiliki nilai kerapatan jaringan, nisbah memanjang dan tekstur jaringan dibawah nilai rata – rata, namun dengan nilai gradien kemiringan positif dan nilai tingkat percabangan sungai paling tinggi. Dari nilai rata – rata tersebut dapat disimpulkan bahwa kenaikan muka air banjir pada DAS – DAS tersebut terjadi dengan cepat, namun disertai dengan penurunan yang cepat juga. Akibatnya, bila terjadi hujan dengan intensitas yang tinggi, maka DAS ini mungkin saja terjadi banjir dengan cepat, namun penurunan banjir yang cepat juga. Dari peta Kluster Morfometri dapat terlihat bahwa kluster ketiga ini banyak terletak bersamaan dengan DAS – DAS pada kluster dua yaitu DAS dengan sifat pengumpulan konsentrasi air yang cepat dan laju sedimentasi yang tinggi. Kelompok ini banyak terletak di sekitar wilayah Kabupaten Garut.

Kluster berikutnya yaitu kluster keempat memiliki nilai tekstur jaringan sungai yang paling tinggi dibandingkan dengan kluster lainnya. Selain itu, kluster ini juga memiliki nilai rata – rata untuk kerapatan jaringan sungai paling tinggi yaitu sebesar 0,893. Dengan nilai rata – rata tekstur jaringan sungai dan kerapatan jaringan paling tinggi, DAS – DAS pada kelompok ini memiliki batuan dengan permeabilitas tinggi dan kapasitas infiltrasi yang tinggi. DAS ini banyak terletak pada wilayah dengan ketinggian diatas 400 mdpl dan banyak terletak di wilayah Kabupaten Bogor.

Kluster terakhir atau kluster kelima memiliki nilai nisbah memanjang paling tinggi dibandingkan dengan kluster lainnya dan kerapatan jaringan di atas nilai rata - rata. Nilai nisbah memanjang berkaitan dengan laju aliran permukaan dan konsentrasi air. Nilai nisbah memanjang yang tinggi mengindikasikan laju aliran permukaan air yang lebih lambat dan konsentrasi air yang lebih lambat juga. Hal ini berarti, DAS - DAS pada kluster ini memiliki laju aliran air dan konsentrasi air yang lambat. Dengan nilai kerapatan jaringan sungai yang berada diatas rata – rata, hal ini juga berarti DAS – DAS pada kluster ini memiliki jenis batuan dengan permeabel yang tinggi. Kelompok ini banyak terletak pada bagian barat daerah penelitian serta pada bagian tengah daerah penelitian.

Berikut merupakan tabel hasil penggabungan kluster morfometri dengan jenis tanah :

Tabel 5.17 Persentase Jenis Tanah dalam Kluster Morfometri

Jenis Tanah	Kluster (%)				
	1	2	3	4	5
Alfisols	1	3	0	0	2
Andisols	34	71	60	36	22
Entisols	0	0	0	0	0
Inceptisols	32	1	5	17	33
Mollisols	1	0	0	0	0
Oxisols	5	0	0	11	8
Ultisols	27	26	35	36	35
Total	100	100	100	100	100

Sumber : Pengolahan Data

Universitas Indonesia

Dari hasil overlay tersebut didapatkan hasil bahwa jenis tanah andisols dan ultisols merupakan jenis tanah yang paling banyak terdapat di keseluruhan kluster. Kemudian jenis tanah mollisols merupakan jenis tanah yang paling sedikit terdapat di seluruh kluster. Kemudian pada kluster pertama, jenis tanah andisols, inceptisols dan ultisols merupakan jenis tanah yang paling dominan dengan persentase masing – masing sebesar 34, 32 dan 27 persen. Kemudian pada kluster kedua, jenis tanah andisols merupakan jenis tanah yang paling dominan dengan persentase sebesar 71 %.

Sedangkan untuk hasil penggabungan kluster morfometri dengan geologi batuan dapat kita lihat pada tabel 5.17 berikut :

Tabel 5.18 Persentase Geologi Batuan dalam Kluster Morfometri

Geologi	Kluster (%)				
	1	2	3	4	5
Sedimen	35	37	22	37	34
Vulkanik Muda	27	49	27	45	26
Vulkanik Tua	38	14	51	18	40
Total	100	100	100	100	100

Dari hasil tersebut terlihat bahwa pada kluster pertama, geologi batuan yang mendominasi adalah batuan vulkanik tua dan sedimen. Sedangkan pada kluster kedua dan keempat, batuan vulkanik muda yang lebih banyak terdapat pada kedua kluster tersebut. yaitu masing masing sebesar 49 % dan 45 %. Kemudian pada kluster ke tiga dan keempat lebih banyak didominasi oleh batuan vulkanik tua.

Tabel 5.19 Persentase Penggunaan Tanah Batuan dalam Kluster Morfometri

Penggunaan Tanah	Kluster (%)				
	1	2	3	4	5
Hutan	24	47	33	26	22
Kebun	18	10	16	24	28
Perairan Darat	1	0	0	1	1
Perkebunan	5	6	14	5	6
Permukiman	3	2	1	5	3
Persawahan	45	34	33	37	37
Pertambangan	0	0	0	0	0
Tanah Terbuka	3	2	2	1	3
Total	100	100	100	100	100

Sumber : Pengolahan Data

Kemudian dari hasil overlay antara kluster morfometri dengan penggunaan tanah, terlihat bahwa sebagian besar penggunaan tanah pada DAS penelitian adalah penggunaan tanah untuk persawahan, hutan dan kebun. Penggunaan tanah untuk permukiman paling besar terdapat pada kluster keempat dengan penggunaan tanah sebesar 5 % dari total penggunaan tanah dalam DAS tersebut.

5.7 Pengaruh Geologi Batuan

Shimano dalam penelitiannya pada 180 DAS di Jepang menyimpulkan bahwa tingkat percabangan sungai di pengaruhi oleh lithologi batuan. Dalam morfometri DAS, terdapat tiga variabel yang merupakan morfometri utama yaitu kerapatan jaringan sungai, tingkat percabangan sungai dan gradien kemiringan sungai. Dalam penelitian ini, DAS yang dijadikan daerah penelitian dihitung luasan masing – masing batuan induknya untuk kemudian mengetahui batuan yang dominan pada DAS tersebut. Kemudian dari jumlah nilai morfometri pada batuan tersebut di buat nilai rata- rata untuk tiga nilai morfometri utama yaitu kerapatan jaringan, tingkat percabangan sungai dan kemiringan sungai. Hasilnya dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 5.20 Mean Nilai Morfometri Pada Batuan Utama

Morfometri	Vulkanik Muda	Sedimen	Vulkanik Tua
	Mean	Mean	Mean
Kerapatan Jaringan	0,66799	0,79947	0,65158
Mean Tingkat Percabangan	3,37318	3,46782	3,99591
Kemiringan	3,27814	4,80626	3,42449

Sumber : Pengolahan Data

Dari tabel terlihat nilai rata – rata variabel morfometri pada masing – masing batuan hampir sama. Beda nilai yang tercipta tidak terlalu signifikan untuk dapat dibedakan antar nilai morfometri pada masing – masing batuan.

Selain dengan nilai uji rata – rata, dapat digunakan juga nilai asosiasi untuk mengetahui bagaimana suatu variabel morfometri berasosiasi dengan batuan. Morfometri Kerapatan Jaringan Sungai merupakan salah sat morfometri penting untuk mengetahui karakteristik suatu DAS. Karena melalui nilai rata – rata tidak terlihat selisih nilai yang signifikan dari nila morfometri terhadap batuan induk, maka digunakan nilai asosiasi untuk mengetahui asosiasi kerapatan

jaringan terhadap batuan induk. Berikut merupakan tabel jumlah DAS yang dalam satuan batuan induk :

Tabel 5.21 Jumlah DAS pada Tiga Kelas
Kerapatan Jaringan Berdasarkan Batuan

Batuan	Kerapatan Jaringan		
	Rendah	Sedang	Tinggi
Sedimen	8	49	5
Vulkanik Tua	6	42	5
Vulkanik Muda	7	28	17

Sumber : Pengolahan Data

Dari tabel tersebut didapatkan nilai bahwa 17 dari 29 DAS dengan nilai kerapatan tinggi berada pada batuan vulkanik muda. Hal ini berarti kerapatan jaringan yang tinggi berasosiasi dengan batuan vulkanik muda. Sedangkan untuk kerapatan jaringan rendah dan sedang, berjumlah hampir sama pada batuan sedimen dan vulkanik tua.

BAB VI KESIMPULAN

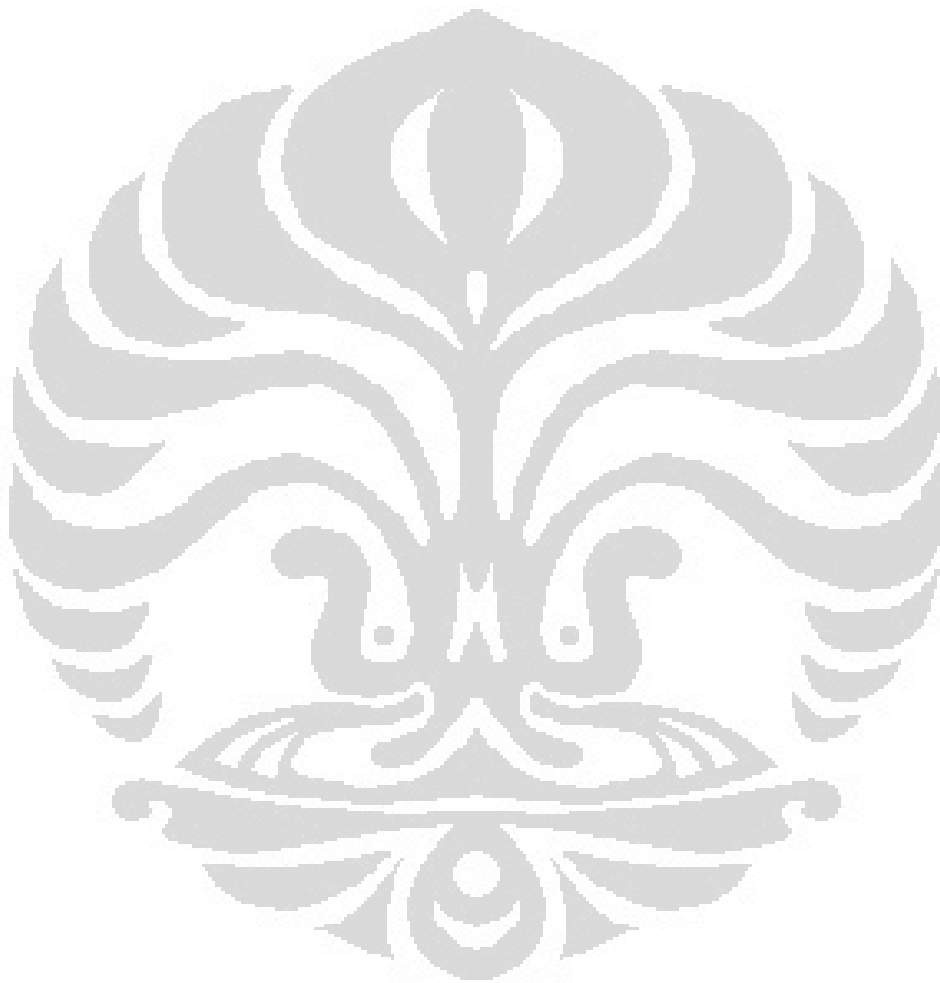
Hasil analisis kluster menunjukkan bahwa morfometri DAS di Jawa bagian barat dapat dikelompokkan menjadi lima kelompok dengan karakteristiknya. Pada kluster pertama yang banyak terletak pada bagian selatan dan barat daerah penelitian memiliki karakteristik DAS dengan kerapatan jaringan yang rendah. Kemudian DAS pada kluster kedua dan ketiga banyak terletak dibagian tenggara daerah penelitian yaitu disekitar Kabupaten Garut dan Tasikmalaya dengan gradien kemiringan DAS dan tingkat percabangan sungai yang tinggi. Kemudian DAS – DAS pada kelompok keempat memiliki karakteristik morfometri dengan nilai tekstur jaringan tinggi. DAS ini banyak terletak pada wilayah dengan ketinggian diatas 400 mdpl dan banyak terletak di bagian tengah daerah penelitian atau di wilayah Kabupaten Bogor. Kluster kelima banyak terletak pada bagian timur daerah penelitian memiliki karakteristik morfometri dengan nilai nisbah memanjang paling tinggi.

Hasil uji nilai rata – rata, menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara variabel morfometri dan batuan sedangkan dari uji asosiasi didapatkan hasil bahwa kerapatan jaringan sungai yang tinggi berasosiasi dengan batuan vulkanik muda.

DAFTAR PUSTAKA

- Asdak, C. 1995. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Yogyakarta. Gajahmada University
- Bemmelen, R.W. van. 1949. *The Geology of Indonesia*. Martinus Nijhoff The Hague
- Handayani, R. 2000. *Morfometri DA Ci Liwung Hulu*. Skripsi S1 Geografi. Depok. Jurusan Geografi FMIPA UI
- Horton, R. E. 1945. *Erosional Development of Streams and Their Drainage Basin: Hydrophysical Approach to Quantitative Morphology*, Geol. Soc. Am. Bull.
- Lee, R. 1990. *Hidrologi Hutan*. Diterjemahkan oleh Sentot Subagjo. Yogyakarta. Gajah Mada University Press
- Linsley, dkk, 1996. *Hidrologi Untuk Insinyur*. Erlangga. Jakarta.
- Mahanani, W. 2005. *Karakteristik morfometri dan hidrologi Daerah Aliran Ci Tanduy*. Skripsi S1 Geografi. Depok. Jurusan Geografi FMIPA UI
- Nageswara, dkk. 2010. *Morphometric Analysis of Gostani River Basin in Andhra Pradesh State, India*. International Journal of Geomatics and Geosciences Volume 1, No 2, 2010
- Pareta, K. 2011. *Quantitative Morphometric Analisis of a Watershed of Yamuna Basin, India using Aster (DEM) Data and GIS*. International Journal of Geomatics and Geosciences Volume 2, No 1, 2011
- Patton, P.C. 1990. *Drainage Basin Morphometry and Floods*. Connecticut. Dept. Of Earth and Environmental Sciences. Wesleyan University
- Pradeep K. R, dkk. 2011. *Morphometric Analysis of Third order River Basins using High Resolution Satellite Imagery and GIS Technology : Special Reference to Natural Hazard Vulnerability Assessment*. E-International Scientific Research Journal. ISSN: 2094-1749
- Priyono, C.N.S dan E, Savitri, 1997. *Hubungan antara Morfometri dengan Karakteristik Hidrologi suatu Daerah Aliran Sungai (DAS): Studi kasus Sub DAS Wader*. Jakarta.. Buletin Pengelolaan DAS Vol.III.No.2.
- Rismara, F. 2001. *Morfometri DA Ci Tarum (sub DA Ci Sangkeuy DA Ci Sokan dan DA Ci Koundul)*. Skripsi S1 Geografi. Depok. Jurusan Geografi FMIPA UI
- Sandy, I M. 1987. *Iklm Regional Indonesia*. Jakarta. Jurusan Geografi FMIPA Universitas Indonesia.
- Schumm,S.A.1956. *Evolution of drainage systems and slopes in badlands at Perth Amboy*. New Jersey. Geol.Soc.Am.Bull
- Singh, V. 2011. *Basin Morphometry of Maingra River, district Gwalior, Madhya Pradesh, India*. International Journal of Geomatics and Geosciences Volume 1, No 4, 2011

- Sosrodarsono, S dan K Takeda, 2003. *Hidrologi Untuk Pengairan*. Jakarta. Pradnya Paramita
- Stahler, A N. 1973. *Introduction to Physical Geography*. 3rd edition. New York. John Willey and Sons Inc
- Sutikno. 2001. *Geomorfologi dan Prospeknya di Indonesia*. Yogyakarta. Gajah Mada University





Nama DAS	Luas DAS (Km ²)	Kerapatan Jaringan	Tingkat Percabangan Sungai	Nisbah Memanjang	Kemiringan DAS	Dominasi Batuan	Panjang Sungai Utama (Km)	Keliling DAS (Km)	Relief Rasio	Tekstur Jaringan	Nisbah membulat	Kluster
cibanuang	34	0,635	2,00	0,486	0,147	Sedimen	21	40	0,0011	0,074	0,432	1
ciluncat	33	0,919	4,00	0,597	0,148	Sedimen	19	34	0,0007	0,148	0,466	5
cipondoh	24	1,331	4,00	0,460	0,249	Sedimen	26	36	0,0015	0,138	0,356	4
citanjung	64	0,602	4,00	0,335	0,285	Sedimen	30	49	0,0017	0,101	0,336	1
cibeurem	15	0,803	11,00	0,267	0,359	Vulkanik Tua	8	17	0,0062	0,688	0,361	3
cimandahan	67	0,593	6,00	0,332	0,455	Sedimen	20	52	0,0017	0,134	0,319	1
cilangkap	32	0,488	4,00	0,382	0,562	Sedimen	12	32	0,0032	0,155	0,380	1
cimatu	115	0,500	2,25	0,499	0,575	Sedimen	38	51	0,0028	0,156	0,315	1
cibarugak	123	0,575	2,83	0,632	0,869	Sedimen	40	62	0,0037	0,192	0,443	5
cigalagah	29	0,590	3,00	0,466	0,872	Sedimen	11	27	0,0043	0,147	0,513	1
cicambeal	52	0,572	2,67	0,450	0,978	Sedimen	25	51	0,0062	0,079	0,490	1
cikadueun	51	0,585	2,50	0,783	0,988	Vulkanik Tua	22	40	0,0056	0,225	0,497	5
citangki	39	0,715	2,25	0,662	0,988	Sedimen	22	31	0,0060	0,259	0,360	5
cisaire	65	0,654	2,00	0,395	1,006	Sedimen	25	65	0,0045	0,046	0,439	1
ciujung hulu	241	0,559	2,95	0,489	1,008	Sedimen	57	103	0,0032	0,243	0,610	1
cimoyan	30	0,854	2,75	0,402	1,061	Vulkanik Muda	11	30	0,0034	0,337	0,460	4
cimapag	56	0,666	2,00	0,322	1,111	Sedimen	20	50	0,0044	0,141	0,547	1
cidanghiang	32	0,975	3,33	0,472	1,155	Sedimen	9	28	0,0025	0,527	0,378	4
ciharuman	168	0,497	2,75	0,387	1,189	Vulkanik Tua	38	73	0,0040	0,137	0,436	1
cibeurem1	157	0,641	3,00	0,377	1,204	Sedimen	53	74	0,0014	0,176	0,431	1
ciwatek	25	0,533	2,00	0,361	1,275	Vulkanik Tua	8	29	0,0060	0,104	0,193	1
cicingcelegeng	27	1,095	2,50	0,408	1,276	Vulkanik Muda	20	35	0,0065	0,257	0,539	4
cilowo	26	0,935	2,50	0,263	1,323	Sedimen	13	27	0,0050	0,338	0,197	4
cinibung	56	0,597	5,00	0,434	1,329	Sedimen	19	38	0,0056	0,159	0,442	1
cikarang1	89	0,854	3,89	0,508	1,348	Vulkanik Muda	13	41	0,0020	0,972	0,297	4

Nama DAS	Luas DAS (Km ²)	Kerapatan Jaringan	Tingkat Percabangan Sungai	Nisbah Memanjang	Kemiringan DAS	Dominasi Batuan	Panjang Sungai Utama (Km)	Keliling DAS (Km)	Relief Rasio	Tekstur Jaringan	Nisbah membulat	Kluster
cijengkol	60	0,956	2,44	0,732	1,361	Sedimen	40	42	0,0071	0,544	0,502	5
cikado	25	0,663	3,00	0,979	1,366	Vulkanik Tua	11	28	0,0068	0,141	0,507	5
cipatat	42	0,662	2,25	0,589	1,374	Vulkanik Tua	13	32	0,0047	0,252	0,388	5
cisimeut	229	0,608	4,92	0,420	1,374	Vulkanik Tua	63	116	0,0047	0,258	0,537	1
cisadane hulu	251	0,830	4,65	0,491	1,376	Vulkanik Muda	54	95	0,0027	0,592	0,437	4
cibodas1	65	0,446	2,50	0,391	1,390	Sedimen	19	38	0,0069	0,238	0,362	1
cibeet	153	0,380	3,50	0,931	1,415	Sedimen	34	82	0,0062	0,158	0,575	5
cibangkoal	22	1,058	2,75	0,461	1,429	Vulkanik Tua	9	22	0,0042	0,459	0,422	4
ciliman	109	0,459	4,00	0,533	1,494	Vulkanik Tua	19	58	0,0083	0,086	0,493	1
cikurutug	64	0,500	2,00	0,316	1,500	Vulkanik Tua	23	43	0,0080	0,070	0,395	1
cikembang	124	0,479	1,33	0,395	1,539	Sedimen	44	86	0,0086	0,035	0,449	1
cikarang	16	0,617	2,67	0,326	1,543	Sedimen	7	18	0,0070	0,625	0,341	4
cikalong	40	0,812	2,50	0,530	1,567	Sedimen	12	32	0,0044	0,284	0,306	5
cikamuding	117	0,380	4,00	0,883	1,601	Sedimen	28	73	0,0077	0,137	0,600	5
cijolang	309	0,504	2,23	0,473	1,606	Vulkanik Muda	62	106	0,0048	0,426	0,429	1
cilutung	428	0,595	3,82	0,285	1,608	Sedimen	40	108	0,0019	0,555	0,210	4
cikandung	157	0,514	3,75	0,409	1,636	Sedimen	34	60	0,0052	0,318	0,284	1
cimuntur	215	0,531	3,33	0,688	1,664	Vulkanik Tua	65	94	0,0071	0,222	0,422	5
cipangaur	56	0,512	3,00	0,238	1,687	Sedimen	23	44	0,0102	0,090	0,175	1
cicaringin	38	0,631	4,00	0,391	1,707	Vulkanik Tua	16	31	0,0082	0,160	0,310	1
cilaki	93	0,622	3,00	0,473	1,712	Vulkanik Tua	45	66	0,0101	0,060	0,569	1
cinaringgul	18	0,740	1,33	0,519	1,724	Sedimen	14	24	0,0129	0,042	0,525	1
cipancar	618	0,257	4,38	0,569	1,738	Vulkanik Muda	68	124	0,0049	0,220	0,511	1
cikondang	201	0,353	3,17	0,655	1,764	Sedimen	28	74	0,0052	0,510	0,655	5
citatih	94	1,063	2,88	0,359	1,764	Vulkanik Muda	15	52	0,0020	0,946	0,400	4

Nama DAS	Luas DAS (Km ²)	Kerapatan Jaringan	Tingkat Percabangan Sungai	Nisbah Memanjang	Kemiringan DAS	Dominasi Batuan	Panjang Sungai Utama (Km)	Keliling DAS (Km)	Relief Rasio	Tekstur Jaringan	Nisbah membulat	Kluster
cimalur	22	0,986	4,00	0,583	1,770	Vulkanik Muda	10	27	0,0062	0,184	0,519	5
ciliung	205	0,492	3,00	0,680	1,860	Vulkanik Tua	26	68	0,0036	0,352	0,278	5
ciseel	168	0,741	3,08	0,514	1,929	Sedimen	38	70	0,0044	0,402	0,561	4
cibodas	26	1,644	3,00	0,324	1,989	Sedimen	14	25	0,0048	0,447	0,256	4
cipedak	104	0,781	3,33	0,767	1,998	Sedimen	28	54	0,0051	0,815	0,611	5
ciputrahaji	119	0,798	3,83	0,651	2,004	Vulkanik Tua	28	57	0,0045	0,404	0,497	5
cihoe	94	0,617	4,00	0,365	2,007	Sedimen	44	71	0,0113	0,212	0,294	1
ciseukeut	34	0,783	2,50	0,569	2,021	Vulkanik Tua	14	27	0,0076	0,338	0,586	5
cikeruh	41	0,854	6,00	0,522	2,130	Sedimen	21	38	0,0094	0,185	0,342	1
cibening	97	0,630	6,00	0,593	2,138	Vulkanik Tua	28	51	0,0073	0,136	0,582	1
cimadur	141	0,481	3,60	0,447	2,157	Sedimen	34	70	0,0081	0,329	0,307	1
cisiuh	57	0,447	4,00	0,271	2,158	Vulkanik Tua	19	44	0,0119	0,115	0,212	1
cikaniki	199	0,339	3,25	0,337	2,193	Vulkanik Tua	41	90	0,0099	0,134	0,298	1
cibalapung	210	0,455	2,67	0,315	2,236	Vulkanik Tua	50	88	0,0088	0,216	0,261	1
cileuleuy	23	1,140	2,25	0,404	2,253	Vulkanik Tua	11	31	0,0073	0,258	0,389	4
cipeles	199	0,704	4,03	0,612	2,306	Vulkanik Muda	24	66	0,0030	0,666	0,632	4
cikamuning	12	0,823	4,00	0,359	2,310	Vulkanik Muda	5	14	0,0099	0,364	0,398	4
citalahab	64	0,546	2,50	0,523	2,332	Vulkanik Tua	15	41	0,0076	0,217	0,512	1
cibungur	173	0,562	3,50	0,349	2,370	Vulkanik Tua	39	76	0,0071	0,212	0,361	1
cibadak	78	0,627	3,00	0,508	2,457	Sedimen	12	36	0,0047	0,358	0,394	1
cigelang	78	0,681	3,17	0,409	2,474	Vulkanik Tua	23	54	0,0081	0,260	0,351	1
cijangkelok	63	0,809	2,63	0,590	2,569	Sedimen	17	42	0,0066	0,478	0,348	5
ciapus	102	1,011	2,79	0,574	2,605	Vulkanik Muda	24	50	0,0101	0,605	0,456	4
cilumping	107	0,360	2,00	0,972	2,608	Sedimen	31	56	0,0158	0,054	0,425	5
ciminyak	83	0,726	2,50	0,456	2,659	Vulkanik Tua	39	73	0,0130	0,124	0,306	1

Nama DAS	Luas DAS (Km ²)	Kerapatan Jaringan	Tingkat Percabangan Sungai	Nisbah Memanjang	Kemiringan DAS	Dominasi Batuan	Panjang Sungai Utama (Km)	Keliling DAS (Km)	Relief Rasio	Tekstur Jaringan	Nisbah membulat	Kluster
cipikul	128	0,564	3,89	0,497	2,671	Vulkanik Muda	29	72	0,0079	0,291	0,356	1
citampuang	60	0,661	5,25	0,415	2,717	Vulkanik Muda	19	45	0,0095	0,447	0,310	4
cilegok	16	1,298	6,00	0,361	2,726	Vulkanik Tua	12	20	0,0114	0,355	0,276	4
cicalobak	57	0,708	2,67	0,240	2,729	Sedimen	19	38	0,0098	0,288	0,264	1
cikalumpang	46	0,855	3,25	0,341	2,752	Vulkanik Tua	20	34	0,0102	0,348	0,361	4
cianten	206	0,691	4,83	0,463	2,792	Vulkanik Muda	42	85	0,0061	0,284	0,470	1
cikaro	52	0,985	3,00	0,621	2,795	Vulkanik Muda	23	41	0,0092	0,395	0,580	5
cilemer	92	0,899	4,92	0,941	2,805	Vulkanik Muda	42	70	0,0106	0,427	0,544	5
cigugur	102	0,457	2,33	0,438	2,848	Vulkanik Tua	22	60	0,0100	0,151	0,461	1
cipalasari	55	0,453	3,63	0,441	2,974	Vulkanik Muda	26	52	0,0229	0,348	0,490	1
citarik	107	0,317	5,00	0,513	3,011	Vulkanik Muda	20	48	0,0131	0,125	0,450	1
cipamingkisan	156	0,713	3,45	0,466	3,029	Sedimen	39	84	0,0080	0,510	0,474	4
cilancar	85	0,958	3,33	0,716	3,065	Vulkanik Muda	31	58	0,0089	0,259	0,492	5
cikeruh1	59	0,847	3,00	0,540	3,079	Vulkanik Muda	14	36	0,0064	0,475	0,387	4
ciherang	34	0,763	2,00	0,730	3,111	Vulkanik Tua	13	29	0,0113	0,245	0,439	5
cikupa	31	0,768	2,67	0,802	3,179	Vulkanik Tua	13	30	0,0129	0,366	0,591	5
cipamutan	48	1,021	4,00	0,461	3,221	Vulkanik Muda	15	42	0,0074	0,453	0,470	4
cijalu	90	0,678	4,00	0,581	3,279	Vulkanik Tua	45	80	0,0182	0,062	0,460	1
cisokantimur	165	0,987	2,74	0,580	3,312	Sedimen	50	83	0,0076	0,518	0,578	4
cilengsi	97	0,756	4,29	0,220	3,337	Sedimen	17	51	0,0058	0,680	0,420	4
cibuanangen	70	0,266	2,00	0,408	3,339	Vulkanik Tua	19	54	0,0250	0,018	0,325	1
cibatu	56	1,044	3,30	0,428	3,349	Vulkanik Muda	21	36	0,0089	0,972	0,285	4
cimande	25	0,887	3,25	0,447	3,361	Vulkanik Muda	7	23	0,0083	0,528	0,494	4
cimawate	66	0,805	8,00	0,433	3,393	Vulkanik Tua	29	58	0,0140	0,155	0,318	3
citelukbarat	16	1,200	4,00	0,411	3,450	Vulkanik Tua	10	20	0,0131	0,244	0,552	4

Nama DAS	Luas DAS (Km ²)	Kerapatan Jaringan	Tingkat Percabangan Sungai	Nisbah Memanjang	Kemiringan DAS	Dominasi Batuan	Panjang Sungai Utama (Km)	Keliling DAS (Km)	Relief Rasio	Tekstur Jaringan	Nisbah membulat	Kluster
cibiuk	167	0,242	3,00	0,428	3,477	Vulkanik Muda	27	63	0,0173	0,064	0,493	1
cikaro1	243	0,585	2,02	0,456	3,629	Vulkanik Tua	35	93	0,0068	0,248	0,379	1
ciheuleut	24	1,056	3,88	0,356	3,653	Vulkanik Muda	13	26	0,0138	0,765	0,408	4
cipabela	108	0,986	3,00	0,251	3,689	Vulkanik Muda	30	60	0,0077	0,449	0,237	4
cisuwarna	56	0,661	2,50	0,301	3,778	Vulkanik Muda	16	36	0,0126	0,251	0,329	1
ciherang1	45	0,745	2,25	0,622	3,872	Vulkanik Muda	14	40	0,0131	0,200	0,556	5
cinanggeng	77	0,746	3,17	0,574	3,879	Sedimen	17	41	0,0088	0,344	0,585	5
cikunten	84	0,332	2,00	0,672	3,981	Vulkanik Muda	22	50	0,0234	0,060	0,372	1
cianjur	106	0,947	3,88	0,484	4,159	Vulkanik Muda	28	65	0,0087	0,458	0,294	4
cigundul	124	0,490	3,00	0,422	4,174	Vulkanik Muda	26	66	0,0136	0,165	0,436	1
cibuni hulu	290	0,467	3,75	0,428	4,180	Sedimen	47	106	0,0109	0,179	0,338	1
cigowak	59	0,593	3,00	0,255	4,216	Sedimen	9	42	0,0081	0,551	0,303	4
cihurang	101	0,359	9,00	0,328	4,258	Vulkanik Tua	14	51	0,0128	0,198	0,257	3
cisrigading	46	0,706	2,50	0,655	4,264	Sedimen	15	43	0,0151	0,234	0,486	5
ciherang2	67	0,594	2,50	0,394	4,279	Vulkanik Tua	23	54	0,0169	0,166	0,361	1
cisiihleutik	25	1,021	4,00	0,307	4,484	Vulkanik Tua	17	30	0,0222	0,166	0,287	4
cikapundung	87	0,601	3,54	0,334	4,554	Vulkanik Muda	18	56	0,0116	0,624	0,349	4
cikidang	40	0,259	2,00	0,411	4,576	Vulkanik Tua	7	30	0,0374	0,102	0,336	1
cijampang	178	0,439	3,63	0,520	4,591	Sedimen	28	86	0,0125	0,210	0,526	1
cikalawang	47	1,170	2,00	0,320	4,596	Vulkanik Muda	23	42	0,0145	0,168	0,347	4
cimeta	118	0,936	4,50	0,589	4,650	Vulkanik Tua	26	54	0,0083	0,460	0,498	4
cidikit	50	0,808	2,75	0,416	4,714	Vulkanik Tua	19	38	0,0166	0,264	0,446	1
ciberang	189	0,275	7,00	0,567	4,745	Vulkanik Tua	24	69	0,0163	0,116	0,431	3
citeureup	105	0,733	4,60	0,313	4,752	Sedimen	20	48	0,0092	0,565	0,506	4
citaal	83	0,862	3,69	0,891	4,783	Vulkanik Muda	16	48	0,0082	0,785	0,533	5

Nama DAS	Luas DAS (Km ²)	Kerapatan Jaringan	Tingkat Percabangan Sungai	Nisbah Memanjang	Kemiringan DAS	Dominasi Batuan	Panjang Sungai Utama (Km)	Keliling DAS (Km)	Relief Rasio	Tekstur Jaringan	Nisbah membulat	Kluster
cisangkuy	190	0,290	3,33	0,385	4,809	Sedimen	24	70	0,0155	0,186	0,526	1
ciomas	40	0,479	2,00	0,211	5,026	Vulkanik Muda	16	40	0,0325	0,076	0,231	1
cisokanbarat	126	0,950	3,97	0,652	5,115	Sedimen	27	58	0,0088	0,894	0,459	4
cijulang	131	0,453	3,33	0,543	5,222	Vulkanik Tua	21	51	0,0139	0,294	0,537	1
cipamancalan	36	0,786	11,00	0,330	5,236	Vulkanik Tua	19	39	0,0257	0,306	0,352	3
cimaja	67	0,664	2,75	0,529	5,403	Vulkanik Muda	22	41	0,0197	0,242	0,373	1
ciampea	53	1,263	3,42	0,293	5,437	Vulkanik Muda	20	49	0,0121	0,449	0,301	4
ciliwung hulu	116	0,273	6,00	0,413	5,512	Vulkanik Muda	14	49	0,0179	0,142	0,277	3
cibalagung	103	0,521	3,00	0,936	5,576	Vulkanik Tua	25	50	0,0191	0,319	0,600	5
cicongaeng	46	0,580	6,00	0,363	5,762	Vulkanik Tua	12	40	0,0188	0,176	0,360	3
ciapus1	220	0,483	3,67	0,588	5,826	Vulkanik Tua	49	98	0,0091	0,173	0,307	1
cisorok	47	0,552	9,00	0,514	5,842	Vulkanik Tua	20	36	0,0332	0,277	0,545	3
ciwidey	180	0,491	2,75	0,399	5,875	Sedimen	17	65	0,0085	0,353	0,377	1
cicurug	112	1,141	3,00	0,776	5,884	Vulkanik Muda	26	63	0,0090	0,430	0,398	5
cipamutih	47	1,218	2,50	0,621	5,885	Vulkanik Muda	19	41	0,0146	0,220	0,465	5
cimanis	54	0,524	2,50	0,429	5,888	Vulkanik Muda	11	37	0,0177	0,245	0,276	1
ciupih	37	0,381	2,00	0,514	5,977	Sedimen	10	33	0,0317	0,090	0,379	1
cikawolan	91	0,733	3,23	0,313	6,073	Sedimen	13	44	0,0091	0,544	0,244	4
cileueur	149	0,646	2,13	0,703	6,094	Vulkanik Tua	18	69	0,0084	0,233	0,774	5
ciesek	25	0,412	2,00	0,477	6,167	Vulkanik Muda	10	29	0,0429	0,105	0,521	1
cisaruatede	75	1,089	3,08	0,818	6,257	Vulkanik Muda	20	46	0,0115	0,388	0,662	5
cikidang1	142	0,552	4,10	0,433	6,731	Vulkanik Tua	24	59	0,0103	0,372	0,440	1
ciudian	46	0,450	3,00	0,467	6,995	Sedimen	15	34	0,0371	0,119	0,501	1
cijambu	32	0,875	4,00	0,319	7,012	Sedimen	12	27	0,0232	0,186	0,405	1
cimanggung	46	0,461	2,25	0,260	7,087	Vulkanik Muda	11	46	0,0283	0,176	0,234	1

Nama DAS	Luas DAS (Km ²)	Kerapatan Jaringan	Tingkat Percabangan Sungai	Nisbah Memanjang	Kemiringan DAS	Dominasi Batuan	Panjang Sungai Utama (Km)	Keliling DAS (Km)	Relief Rasio	Tekstur Jaringan	Nisbah membulat	Kluster
citerus	41	0,748	4,75	0,392	7,209	Vulkanik Tua	17	34	0,0295	0,526	0,489	4
cisungsang	38	0,303	3,00	0,581	8,195	Vulkanik Tua	8	28	0,0396	0,142	0,428	2
cikunir	85	0,521	3,00	0,294	8,333	Vulkanik Muda	26	53	0,0368	0,244	0,275	1
ciawitali	70	0,578	3,13	0,399	8,840	Vulkanik Tua	15	44	0,0249	0,322	0,283	2
cilaku	109	1,283	3,02	0,526	9,305	Vulkanik Muda	35	68	0,0175	0,518	0,618	2
cipanengeun	27	0,749	10,00	0,388	9,884	Sedimen	15	30	0,0530	0,372	0,398	3
cirompang	48	0,410	9,00	0,413	10,170	Sedimen	13	45	0,0513	0,225	0,432	3
cilayuwetan	17	0,782	2,00	0,416	10,200	Sedimen	11	25	0,0646	0,118	0,268	2
cikaruncang	140	0,366	3,50	0,803	10,318	Vulkanik Muda	16	51	0,0241	0,257	0,745	2
cikandang	39	0,796	9,00	0,523	10,351	Vulkanik Muda	12	33	0,0301	0,300	0,361	3
cijurei	30	0,766	2,50	0,475	11,036	Vulkanik Muda	14	30	0,0479	0,299	0,352	2
cibaturua	113	0,642	2,88	0,395	11,078	Vulkanik Muda	12	53	0,0140	1,134	0,375	4
ciwadas	18	0,792	2,00	0,340	11,333	Vulkanik Muda	90	25	0,0540	0,122	0,287	2
cikabuyutan	29	0,323	2,00	0,550	11,389	Sedimen	6	26	0,0593	0,116	0,356	2
ciarinem	43	0,490	2,25	0,837	11,996	Sedimen	14	32	0,0606	0,248	0,689	2
cilayukulon	29	0,729	2,00	0,587	13,238	Sedimen	11	29	0,0489	0,239	0,439	2
cipapandayan	12	1,681	3,25	0,664	15,106	Vulkanik Muda	9	24	0,0533	0,638	0,573	2