

# APLIKASI SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS DALAM PENETAPAN KAWASAN RAWAN BANJIR DI KABUPATEN BANDUNG BAGIAN SELATAN

Emi Sukiyah<sup>1)</sup>  
Agus Didit Haryanto<sup>2)</sup>  
Zufialdi Zakaria<sup>3)</sup>

- 1) Lab. Geomorfologi dan Penginderaan Jauh, Jurusan Geologi, FMIPA, Universitas Padjadjaran
- 2) Lab. Geokimia, Jurusan Geologi, FMIPA, Universitas Padjadjaran
- 3) Lab. Geologi Teknik, Jurusan Geologi, FMIPA, Universitas Padjadjaran

## ABSTRACT

*Problem of research are physical base aspects that to participate in the appointment area of flood tenderness. The objective of the research is to study aspects in appointment area of flood potency with GIS technology. Research methodology used is induction method.*

*Result of the research on five physical base aspects analysis are rainfall, slope, landuse, stage of river and lithology that shows south part of Bandung regency are tenders to flood disaster. Based on total scores calculation from analysis result, the area can be classified in to four areas that are area of flood tenderness with 73-96 scores, area of flood potency with 54-71 scores, area of rather safe with 36-53 scores, and area of safe with 0-35 scores.*

*The area of flood tenderness located at north of Margaasih subdistrict, east-northeast Soreang subdistrict, Ketapang subdistrict, south Dayeuhkolot subdistrict centre of Pameungpeuk subdistrict, east Bojongsoang subdistrict, north Ciparay subdistrict, Majalaya subdistrict, and north Paseh subdistrict. The area of flood potency commonly located around the area of flood tenderness. The safe area commonly located on hilly topography and areas that are far from river valley, mainly big rivers ( i.e. Citarum river). Area is located at east and south of the study area to the border with Garut regency.*

*Result of appointment area from flood potency analysis using GIS does not differ with true field data. That area often knocked down annually floods.*

## ABSTRAK

Permasalahan yang diteliti dalam penelitian ini berupa aspek fisik dasar yang berperan dalam menentukan kawasan rawan banjir. Maksud penelitian ini adalah untuk mengkaji aspek-aspek yang terkait penetapan kawasan berpotensi banjir dengan memanfaatkan teknologi SIG. Pola pikir dalam menyelesaikan permasalahan menggunakan metode induksi.

Hasil penelitian terhadap lima aspek fisik dasar yang dianggap berperan dalam penetapan kawasan berpotensi banjir, yaitu curah hujan, kemiringan lereng, penggunaan lahan, orde sungai dan litologi menunjukkan bahwa sebagian kawasan di Kabupaten Bandung bagian selatan memang rawan bencana banjir. Berdasarkan perhitungan skor total hasil analisis, daerah tersebut dapat diklasifikasikan menjadi empat kawasan, yaitu kawasan rawan banjir mempunyai skor 73-96, kawasan berpotensi banjir mempunyai skor 54-71, kawasan yang agak aman dari banjir mempunyai skor 36-53, dan kawasan aman dari banjir mempunyai skor 0-35.

Kawasan rawan banjir terdapat di sebagian Kecamatan Margaasih bagian utara, Soreang timur-timur laut, Ketapang, Dayeuhkolot bagian selatan, Pameungpeuk bagian tengah, Bojongsoang bagian timur, Ciparay bagian utara, Majalaya, dan Paseh bagian utara. Daerah yang berpotensi banjir umumnya berada di sekitar wilayah rawan banjir. Daerah yang relatif aman umumnya menempati topografi perbukitan dan jauh dari lembah sungai, terutama sungai-sungai besar (misalnya S.Citarum). Wilayah tersebut berada di bagian timur dan selatan berbatasan dengan Kabupaten Garut.

Hasil analisis penetapan kawasan banjir menggunakan Sistem Informasi Geografis tidak terlalu jauh berbeda dengan kondisi di lapangan. Seperti sudah kita ketahui bahwa daerah tersebut memang merupakan langganan banjir tahunan.

## PENDAHULUAN

Pesatnya perkembangan teknologi di bidang informasi memberi kemudahan bagi para peneliti untuk melakukan analisis data. Banyaknya aspek yang harus dianalisis khususnya untuk penetapan kawasan rawan banjir menjadi sesuatu yang mudah untuk dilaksanakan dengan memanfaatkan teknologi ini.

Permasalahan yang diteliti dalam penelitian ini berupa aspek fisik dasar yang berperan dalam menentukan kawasan rawan banjir.

Wilayah Bandung bagian selatan merupakan wilayah perbukitan berbatasan dengan Kabupaten Garut yang melandai ke arah utara membentuk pedataran sebagai pusat cekungan. Sungai-sungai mengalir bersumber dari perbukitan di bagian selatan menuju ke arah pedataran bermuara di S.Citarum yang menampung pula aliran air permukaan dari sungai-sungai yang bersumber di perbukitan di bagian utara.

Berdasarkan fenomena tersebut dapat diduga bahwa wilayah di bagian tengah cekungan merupakan wilayah berpotensi banjir cukup besar bila dibandingkan dengan wilayah lainnya pada cekungan tersebut.

Penelitian berlokasi di kawasan Kabupaten Bandung bagian selatan dengan alasan bahwa sebagian daerah di wilayah ini hampir setiap tahun merupakan kawasan yang mengalami bencana banjir (Gambar 1). Berbagai penanganan telah dilakukan namun banjir tetap melanda kawasan tersebut.

## BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode induksi. Tahap pertama, memberikan penilaian terhadap parameter-parameter yang diduga berperan dalam pemecahan suatu masalah, selanjutnya melakukan analisis dan berakhir pada target

yaitu suatu kondisi yang memungkinkan mengambil keputusan untuk pemecahan suatu masalah.

Secara garis besar langkah-langkah metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut (Gambar 2):

1. Inventarisasi dan preparasi parameter yang berperan menimbulkan banjir.
2. Memberikan bobot dan nilai terhadap parameter yang berperan menimbulkan banjir.
3. Memberikan penilaian terhadap kondisi lahan ditinjau dari berbagai parameter yang diduga berperan.
4. Melakukan *superimpose* diantara berbagai parameter yang telah ditetapkan.
5. Analisis hasil *superimpose*.
6. Pengambilan keputusan untuk pemecahan masalah (dalam hal ini penentuan kawasan berpotensi banjir).

Parameter yang digunakan dalam analisis untuk pemecahan permasalahan penetapan kawasan berpotensi banjir meliputi litologi, penggunaan lahan, curah hujan, kemiringan lereng, dan aspek orde sungai. Pemilihan parameter tersebut didasarkan pada perkiraan bahwa aspek tersebut secara fisik cukup berpengaruh terhadap terjadinya banjir disamping kemudahan perolehan data, karena dalam penelitian ini yang ditekankan adalah metode analisisnya. Masing-masing parameter diberi bobot sesuai dengan kepentingannya yang berkisar dari 0 (nol) hingga 5 (lima) (Howard & Remson, 1978). Selanjutnya setiap unsur dalam masing-masing parameter diberi nilai sesuai dengan kondisinya. *Superimpose* dilakukan dengan memanfaatkan *GIS software* berformat data vektor. Hasil *superimpose* terhadap data parameter yang berperan dapat dimunculkan atau dikonversikan dalam bentuk grafis yang mewakili data spasial.

Tahap-tahap yang dilakukan dalam analisis dengan teknik *superimpose* adalah sebagai berikut:

1. *Input data*, yaitu mengubah data dari format manual berupa lembaran peta dan data lainnya ke dalam format penyimpanan data *digital*.
2. *Editing* dan pengaturan struktur data dalam format penyimpanan yang sesuai.
3. Analisis data dengan teknik *superimpose (overlay)*
4. Pengaturan *output data layout*.
5. Pencetakan *data output*

Peralatan dan bahan yang dibutuhkan untuk mendukung penelitian ini adalah:

1. Peta topografi Edisi 2 AMS skala 1:50.000, lembar 4421-I, 4421-II, 4422-II, 4521-I, 4521-III, 4521-IV, 4522-II, dan 4522-III.
2. Peta Geologi skala 1:100.000, Lembar Garut dan Pameungpeuk serta Lembar Bandung.
3. Peta penggunaan lahan
4. Peta curah hujan
5. Peralatan survey lapangan
6. Komputer beserta periferalnya
7. Printer BJC- 5100
8. Scanner CanoScan N640P ex
9. Perangkat lunak SIG Mapinfo versi 6.0

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Wilayah Kabupaten Bandung mempunyai iklim bervariasi (BPS, 2000), yaitu terdiri atas tipe iklim A bersifat lembab dan menempati daerah pegunungan tinggi, tipe iklim B bersifat cukup lembab terdapat di daerah baratdaya Kabupaten Bandung, serta tipe iklim yang bersifat tidak terlalu kering terdapat di daerah timurlaut Kabupaten Bandung. Curah Hujan rata-rata adalah 2000 mm hingga 2500 mm setahun. Di daerah Dayeuhkolot, curah hujan berkisar antara 1750–2000 mm, sedangkan daerah-daerah Cimahi, Batujajar dan Padalarang

berkisar antara 1500–1750 mm. Semakin ke selatan curah hujan semakin tinggi yaitu mencapai lebih dari 4000 mm/tahun (Gambar 3).

Hasil analisis terhadap peta topografi diperoleh klasifikasi kemiringan lereng (Van Zuidam, 1985) yang terdapat di daerah penelitian, yaitu (Gambar 4):

1. Daerah pedataran berkemiringan lereng kurang dari 2%, meliputi wilayah Bojongsoang, Katapang, Dayeuhkolot, Majalaya, dll.
2. Daerah agak landai berkemiringan lereng antara 3%-7%, meliputi wilayah Cipaku, Banjaran, dll.
3. Daerah landai dengan kemiringan lereng antara 8%-13%, meliputi wilayah Pangalengan, Lemburawi, dll.
4. Daerah agak terjal berkemiringan lereng 14%-20%, meliputi wilayah Pasirjambu, Kertasari, dll.
5. Daerah terjal berkemiringan lereng 21%-55%, meliputi wilayah Pacet, sebagian Pangalengan, sebagian Pasirjambu, dll.

Keadaan topografi secara tak langsung merupakan kendala aktif atas penggunaan lahan. Tampak daerah pedataran merupakan pusat dari berbagai sektor kehidupan, seperti misalnya permukiman, perkotaan, pesawahan dan kebun palawija. Sedangkan daerah perbukitan dan pegunungan umumnya merupakan kebun-kebun, tanah tegalan, perkebunan permanen, hutan produksi dan hutan lindung (Gambar 5).

Aliran sungai di daerah penelitian umumnya bersumber dari dua arah yaitu dari utara mengalir ke selatan dan dari selatan mengalir ke utara, dengan kuala di daerah pedataran yaitu sungai Citarum. Sungai-sungai tersebut membentuk pola *sub-trellis* dan dendritik ditunjukkan oleh cabang anak-anak sungai, sedangkan pola radier ditemukan di daerah pegunungan. Orde sungai cukup bervariasi (Gambar 6), dibagian hulu umumnya sungai-sungai berorde

antara 1-2, di bagian tengah antara orde 3-4, dan relatif di sekitar S.Citarum sebagai tempat bermuaranya sungai-sungai tersebut di bagian tengah cekungan Bandung umumnya berorde antara 5-6. Orde sungai sangat berperan terhadap besarnya volume air yang dialirkan oleh suatu sungai. Semakin besar orde sungai maka akan semakin banyak sumber masukan air permukaannya sehingga akan menambah volume air yang ditampung oleh sungai tersebut. Sungai-sungai di daerah Bandung, baik yang berhulu di utara dan selatan, seluruhnya bermuara ke Sungai Citarum. Jumlahnya kurang lebih 172 batang sungai, 40%-nya mengalirkan air terus menerus sepanjang tahun.

Secara umum batuan yang menyusun daerah penelitian dicirikan oleh hasil kegiatan gunungapi dan endapan sedimen marin berumur Oligosen hingga endapan berumur Holosen & Resen (Gambar 7). Batuan tertua berupa batuan sedimen berumur Oligosen-Miosen, bersifat keras karena kompaksinya yang sudah berlangsung selama jutaan tahun, tersebar di bagian utara daerah penelitian. Batuan yang lebih muda berupa batuan terobosan, batuan vulkanik dan batuan sedimen berumur Mio-Pliosen, tersebar di bagian utara dan tengah daerah penelitian. Batuan gunungapi yang berumur muda yaitu Plio-Plistosen dan Kuartar tersebar di bagian tengah dan selatan daerah penelitian (Alzwar dkk., 1992; Silitonga, 1973).

Pemberian bobot dan nilai pada aspek yang terkait dalam analisis untuk suatu tujuan ditentukan berdasarkan tingkat kepentingan dan kondisi aspek yang bersangkutan. Bobot berupa angka (*numeric*) yang memiliki rentang dari 0 (nol) hingga 5 (lima) yaitu:

1. Bobot 5 (lima) artinya sangat tinggi kepentingannya.

2. Bobot 4 (empat) artinya tinggi kepentingannya.
3. Bobot 3 (tiga) artinya sedang kepentingannya.
4. Bobot 2 (dua) artinya rendah kepentingannya.
5. Bobot 1 (satu) artinya sangat rendah kepentingannya.
6. Bobot 0 (nol) artinya tidak penting.

Demikian juga untuk nilai diberikan dalam format angka yang berkisar pada 0 (nol) hingga 5 (lima) yaitu:

1. Nilai 5 (lima) artinya sangat tinggi.
2. Nilai 4 (empat) artinya tinggi.
3. Nilai 3 (tiga) artinya sedang.
4. Nilai 2 (dua) artinya rendah.
5. Nilai 1 (satu) artinya sangat rendah.
6. Nilai 0 (nol) artinya tidak mampu.

Penilaian terhadap kondisi aspek litologi diberikan sesuai dengan kemampuannya dalam menentukan wilayah rawan banjir. Secara lengkap penilaian terhadap kondisi aspek litologi dapat dilihat pada Tabel 2. Demikian juga penilaian terhadap kondisi aspek penggunaan lahan yang secara lengkap dapat dilihat pada Tabel 3. Curah hujan rata-rata tahunan di cekungan Bandung bagian tengah cukup bervariasi dari yang sangat rendah di bagian barat daya hingga cukup tinggi di bagian selatan. Penilaian terhadap kondisi aspek curah hujan dapat dilihat pada Tabel 4. Penilaian terhadap kondisi kemiringan lereng diberikan sesuai dengan kemampuannya. Secara lengkap penilaian terhadap kondisi aspek kemiringan lereng dapat dilihat pada Tabel 5. Penilaian terhadap orde sungai diberikan sesuai dengan kemampuannya, dalam hal ini untuk analisis wilayah banjir. Secara lengkap penilaian terhadap kondisi aspek orde sungai dapat dilihat pada Tabel 6.

Aspek-aspek yang berkaitan dengan penentuan kawasan berpotensi

banjir selanjutnya dianalisis dengan cara tumpang-tindih (*overlay*) melalui operasi matematika penjumlahan terhadap hasil kali bobot dan nilai.

Ketersediaan informasi dan data aspek kemampuan lahan adalah bervariasi sehingga jumlah total penilaian terhadap seluruh aspek tergantung dari jumlah aspek yang dianalisis. Oleh karena itu perlu kiranya untuk menyeragamkan nilai akhir menggunakan perhitungan statistik metode pola distribusi normal. Hasil perhitungan terhadap data skor hasil *superimpose* adalah sbb.:

n	=	6.285
x min	=	0
x max	=	96
$\Sigma x$	=	279.451
$X_{rata-rata}$	=	44,4632
varians	=	319,19
stand. dev.	=	17,8659

Berdasarkan hasil perhitungan yang ditampilkan pada Tabel 7, maka diperoleh klasifikasi lahan sbb. (Gambar 8): daerah rawan banjir mempunyai skor 73-96, daerah berpotensi banjir mempunyai skor 54-71, daerah yang agak aman dari banjir mempunyai skor 36-53, daerah yang aman dari banjir mempunyai skor 0-35.

Di kawasan Kabupaten Bandung bagian selatan, daerah yang rawan banjir meliputi Kecamatan Margaasih bagian utara, Soreang timur-timur laut, Ketapang, Dayeuhkolot bagian selatan, Pameungpeuk bagian tengah, Bojongsoang bagian timur, Ciparay bagian utara, Majalaya, Paseh bagian utara. Wilayah rawan banjir umumnya menempati wilayah di sekitar sungai berorde tinggi. Daerah yang berpotensi banjir umumnya berada di sekitar wilayah yang rawan banjir. Biasanya banjir terjadi bila salah satu faktor memiliki anomali nilai, misalnya hujan terlalu deras dan tiba-tiba, sedimentasi di

sungai-sungai sudah melebihi ambang batas, dll. Daerah yang relatif aman umumnya menempati topografi perbukitan dan jauh dari lembah sungai, terutama sungai-sungai besar (misalnya S.Citarum). Wilayah tersebut berada di wilayah timur dan selatan berbatasan dengan Kabupaten Garut.

Pelumpuran dapat berlangsung sebagai akibat pengikisan permukaan pada lereng-lereng penggalian bahan galian golongan c yang dapat diamati di kaki lereng, kemudian terhanyutkan aliran permukaan ke tempat yang lebih rendah dan biasanya meningkat di musim hujan. Demikian halnya dengan penggalian pasir, kerikil, dan kerakal sungai seperti di S.Citarum dan S.Cisangkuy. Tingginya tingkat pelumpuran mengakibatkan pendangkalan sungai sehingga daya tampung sungai menjadi semakin kecil sekaligus akan mengakibatkan banjir. Perluasan daerah banjir akan meningkat apabila terjadi hujan besar karena air sungai dari anak-anak S.Citarum tidak tersalurkan dengan cepat. Sistem drainase yang kurang baik maupun akibat penumpukan sampah juga dapat menyebabkan pendangkalan dan menimbulkan banjir jika terjadi hujan besar.

Bila penyebaran kawasan banjir yang dihasilkan dari hasil analisis menggunakan Sistem Informasi Geografis dalam penelitian ini dibandingkan dengan kondisi nyata di lapangan, maka hasilnya tidak jauh berbeda. Kawasan Dayeuhkolot, Bojongsoang, dll. memang setiap musim penghujan mengalami banjir. Jadi metode yang digunakan dalam penelitian ini cukup memadai untuk dikembangkan.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan hasil penelitian "Aplikasi Sistem Informasi Geografis dalam Penetapan Kawasan Rawan

Banjir di Kabupaten Bandung Bagian Selatan” adalah:

1. Sistem informasi geografis merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk analisis berbagai tema terkait dengan obyek spasial, diantaranya untuk menentukan kawasan rawan atau aman bencana banjir.
2. Parameter litologi, kemiringan lereng, curah hujan, penggunaan lahan, dan perkembangan orde sungai dapat digunakan untuk analisis penentuan lokasi rawan banjir.
3. Berdasarkan hasil analisis, wilayah Kabupaten Bandung dapat dikelompokkan menjadi 4 (empat) kelas yang terkait dengan banjir, yaitu daerah rawan banjir, daerah berpotensi banjir, daerah agak aman dan daerah aman dari banjir.
4. Daerah rawan banjir umumnya menempati wilayah di bagian utara daerah penelitian, terletak di sekitar sungai berorde tinggi dengan kemiringan lereng datar hingga hampir datar. Sedangkan daerah yang berpotensi banjir umumnya berada di bagian tengah dan menempati lembah-lembah sungai muda dengan kemiringan lereng agak landai. Daerah yang aman dari banjir umumnya berada di wilayah lereng atau perbukitan dengan kemiringan lereng agak terjal hingga terjal dan jauh dari sungai-sungai berorde tinggi.

Berdasarkan kesimpulan tersebut, maka saran yang dapat dikemukakan adalah:

1. Masyarakat sebaiknya tidak mendirikan bangunan-bangunan permanen pada sempadan- sempadan sungai, yaitu pada radius tertentu dari tubuh sungai (biasanya 100-200 m). Kawasan ini umumnya merupakan daerah limbah banjir sehingga sebaiknya dihindari.
2. Pemerintah daerah setempat sebaiknya selalu melakukan monitoring

di kawasan yang berpotensi dan rawan banjir untuk antisipasi kemungkinan terjadinya bencana banjir.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima Kasih yang tak terhingga kami ucapkan kepada:

- a. Lembaga Penelitian Universitas Padjadjaran yang telah membantu pendanaan penelitian ini melalui Dana DIKS Universitas Padjadjaran Tahun Anggaran 2003.
- b. Dekan Fakultas MIPA Universitas Padjadjaran beserta jajarannya.
- c. Rekan-rekan sejawat yang telah memberi masukan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Alzwar, M., N.Akbar dan S.Bachri. 1992. Geologi Lembar Garut dan Pameungpeuk, Jawa. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.
- BPS. 2000. Kabupaten Bandung Dalam Angka. Kerjasama BPS Kabupaten Bandung dengan BAPEDDA Tingkat II Kabupaten Bandung.
- Howard, A.D. dan I. Remson. 1978. *Geology in Environmental Planning*. Mc Graw-Hill Inc., San Fransisco.
- Silitonga, P.H. 1973 Peta Geologi Lembar Bandung, Djawa, Skala 1:100.000. PPPG, Bandung.
- Van Zuidam, R.A. 1985. *Aerial Photo-Interpretation in Terrain Analysis and Geomorphologic Mapping*. Smits Publishers The Hague, ITC, The Netherlands.
- ..... .1962. Peta Topografi skala 1:50.000, lembar 4421-I, 4421-II, 4422-II, 4521-I, 4521-III, 4521-IV, 4522-II, dan 4522-III. Edisi 2 US Army Map Service, Far East.

Tabel 1. Penggolongan satuan peta kemiringan lereng (Van Zuidam, 1985)

KEMIRINGAN LERENG (%)	PENAMAAN
0 - 2	Datar / hampir datar
3 - 7	Agak landai
8 - 13	Landai
14 - 20	Agak terjal
21 - 55	Terjal

Tabel 2. Penilaian aspek litologi di wilayah Bandung bagian selatan

LITOLOGI	BOBOT	NILAI	BOBOT X NILAI
Batuan gunungapi berumur Kuartar	3	2	6
Batuan terobosan berumur Mio-Pliosen	3	4	12
Batuan sedimen berumur Oligo-Miosen	3	5	15
Batuan gunungapi berumur Mio-Pliosen	3	4	12
Batuan sedimen berumur Mio-Pliosen	3	3	9
Batuan gunungapi berumur Plio-Plistosen	3	3	9

Tabel 3. Penilaian aspek *landuse* di wilayah Bandung bagian selatan

PENGGUNAAN LAHAN	BOBOT	NILAI	BOBOT X NILAI
Industri	5	4	20
Padang Rumput	5	3	15
Hutan	5	0	0
Kebun campuran	5	3	15
Perkebunan	5	1	5
Sawah	5	5	25
Tegalan	5	3	15
Permukiman	5	3	15

Tabel 4. Penilaian aspek curah hujan di wilayah Bandung bagian selatan

CURAH HUJAN (MM/TH)	KLASIFIKASI	BOBOT	NILAI	BOBOT X NILAI
4000-4500	Sangat tinggi	3	5	15
3500-4000	Tinggi	3	5	15
3000-3500	Agak tinggi	3	4	12
2500-3000	Sedang	3	3	9
2000-2500	Rendah	3	2	6
1500-2000	Sangat rendah	3	1	3

Tabel 5. Penilaian aspek kemiringan lereng di wilayah Bandung bagian selatan

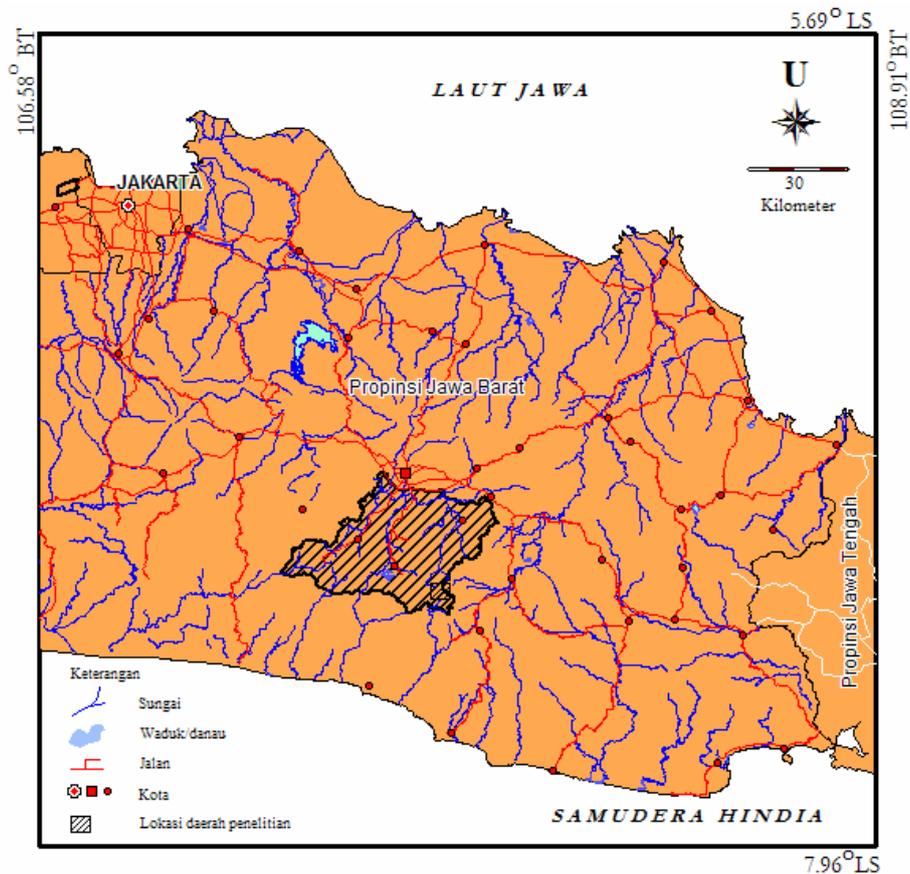
KEMIRINGAN LERENG (%)	KLASIFIKASI	BOBOT	NILAI	BOBOT X NILAI
21 - 55	Terjal	5	0	0
14 - 20	Agak terjal	5	1	5
8 - 13	Landai	5	2	10
3 - 7	Agak landai	5	3	15
0 - 2	Datar	5	5	25

Tabel 6. Penilaian aspek orde sungai di wilayah Bandung bagian selatan

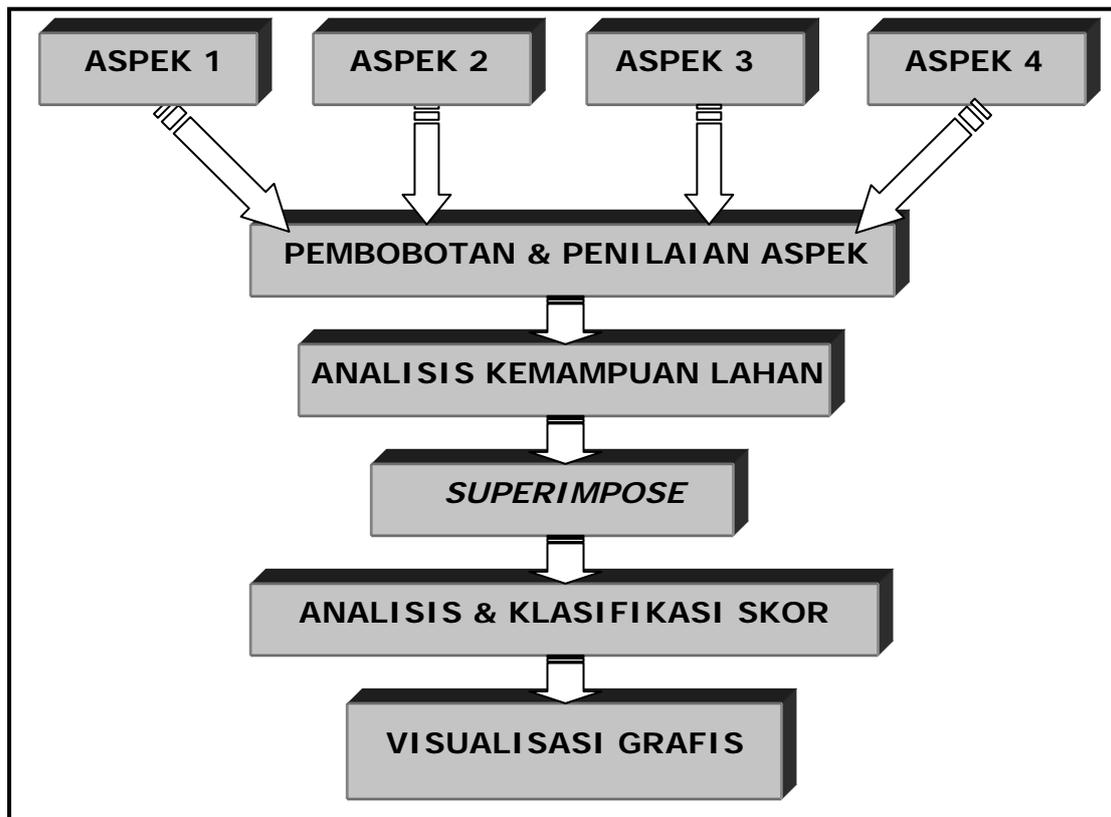
ORDE SUNGAI	BOBOT	NILAI	BOBOT X NILAI
Sungai orde 1	5	1	5
Sungai orde 2	5	2	10
Sungai orde 3	5	3	15
Sungai orde 4	5	4	20
Sungai orde 5	5	5	25
Sungai orde 6	5	5	25

Tabel 7. Hasil perhitungan batas kelas dengan metode pola distribusi normal

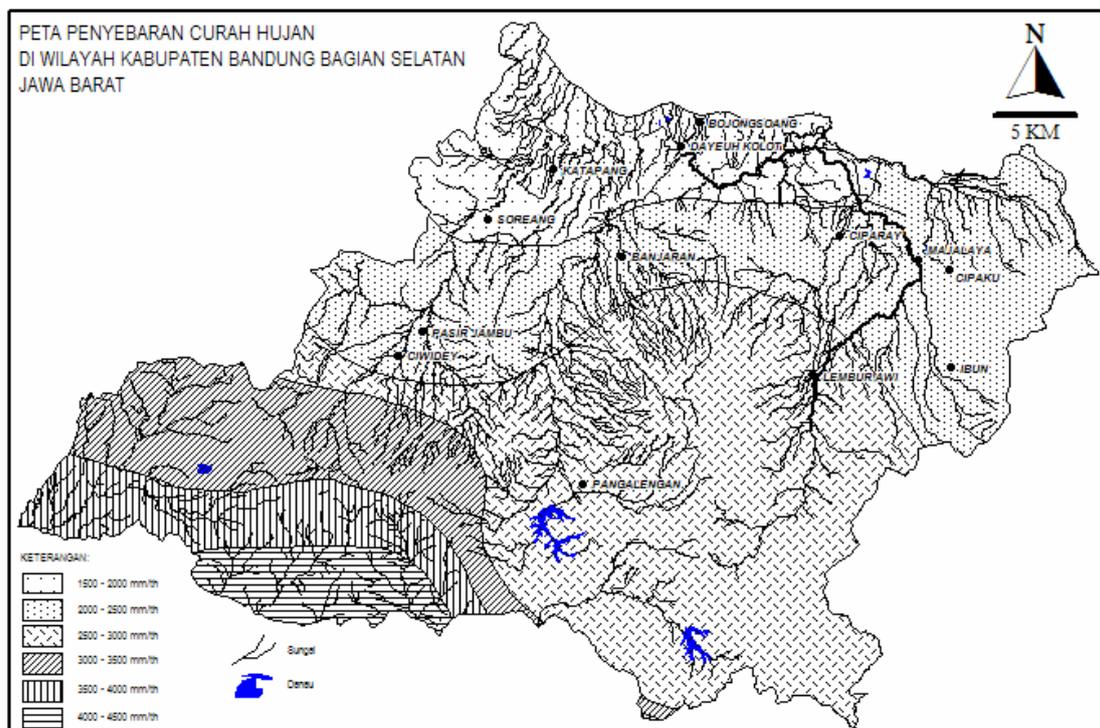
KELAS	X RATA-RATA	STAN.DEV.	BATAS BAWAH	BATAS ATAS	RENTANG KELAS
1	44,4632	17,8659		17,66435	0 - 17
2	44,4632	17,8659	17,66435	35,53025	18 - 35
3	44,4632	17,8659	35,53025	53,39615	36 - 53
4	44,4632	17,8659	53,39615	71,26205	54 - 71
5	44,4632	17,8659	71,26205		>71



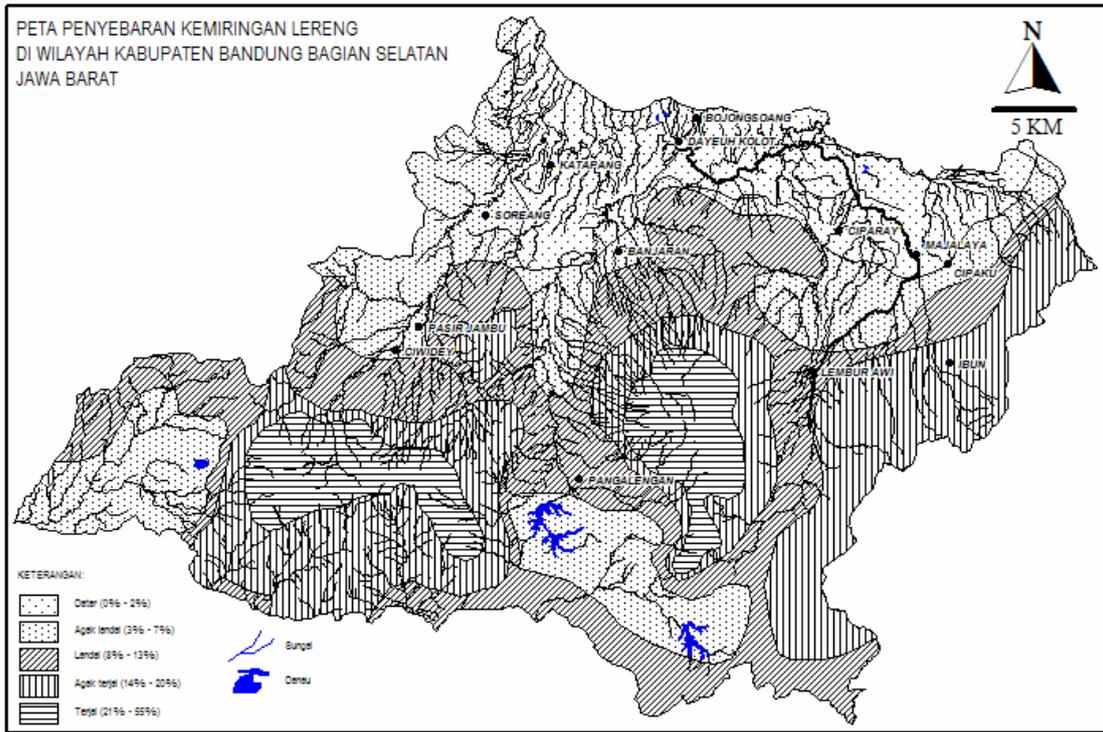
Gambar 1. Lokasi daerah penelitian



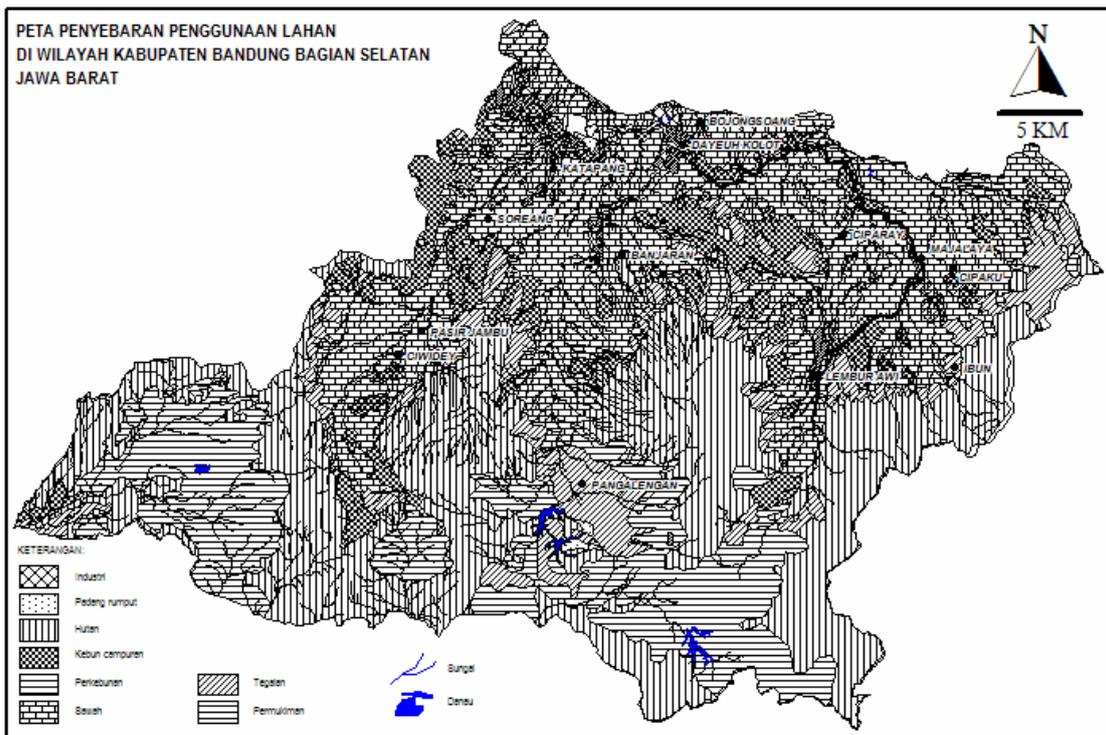
Gambar 2. Skema metodologi penelitian



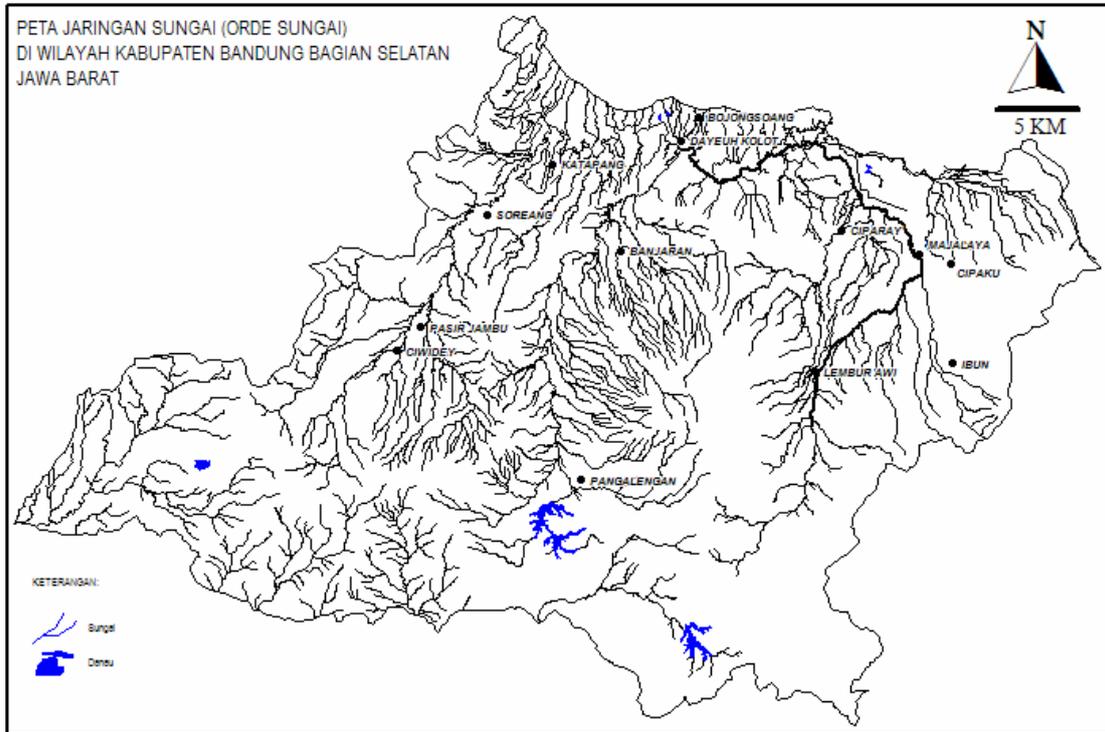
Gambar 3. Peta penyebaran curah hujan di wilayah Kab. Bandung bagian selatan



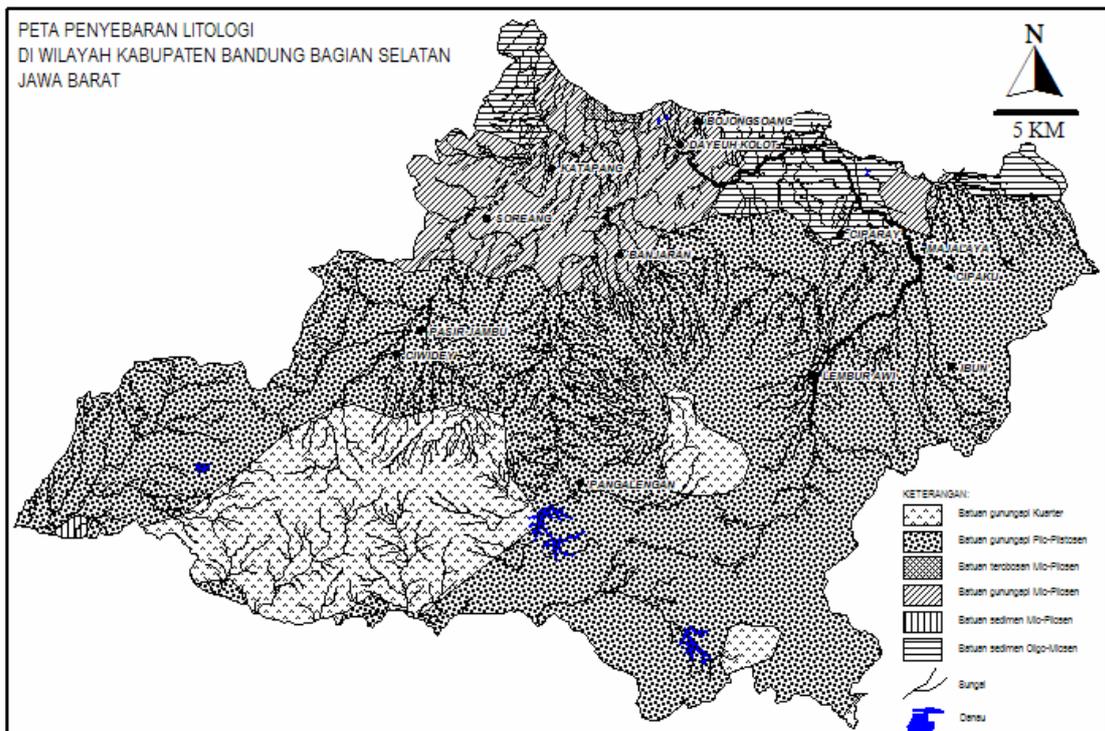
Gambar 4. Peta kemiringan lereng di wilayah Kabupaten Bandung bagian selatan



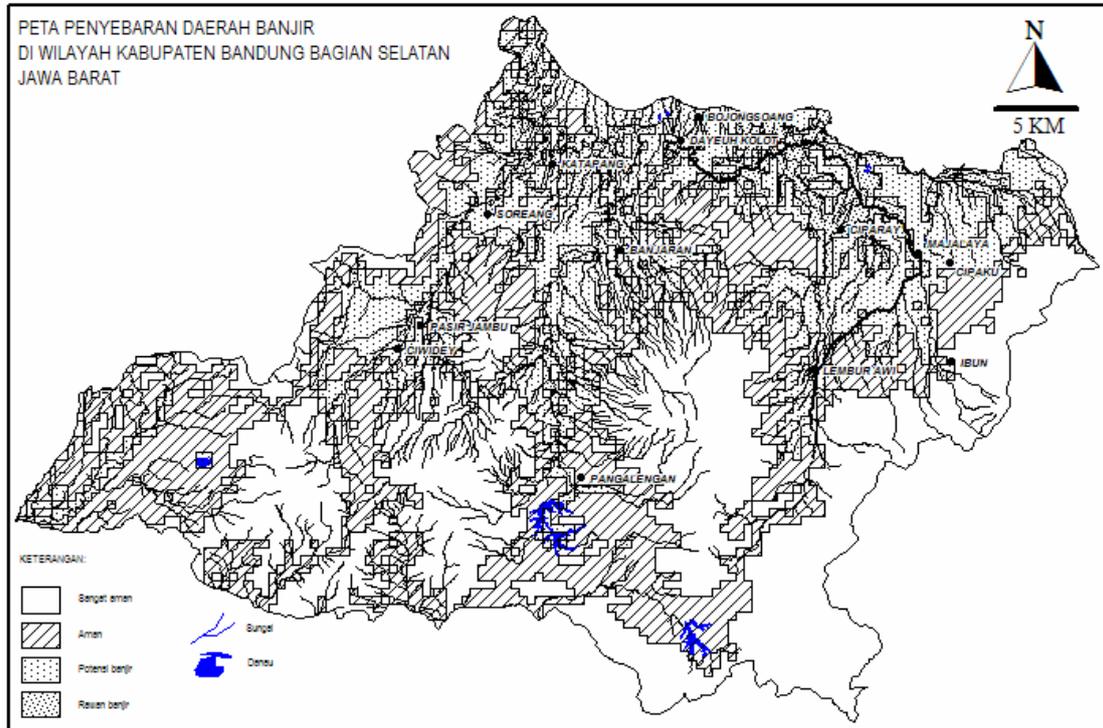
Gambar 5. Peta penggunaan lahan di wilayah Kab. Bandung bagian selatan



Gambar 6. Peta jaringan sungai di wilayah Kabupaten Bandung bagian selatan



Gambar 7. Peta penyebaran litologi di wilayah Kab. Bandung bagian selatan



Gambar 8. Peta penyebaran kawasan banjir di Kab. Bandung bagian selatan