

ZONASI TINGKAT KERENTANAN WILAYAH BANJIR DI DKI JAKARTA



**FAUZI RAMADHOAN
4315062017**

Skripsi Ini Ditulis Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Mencapai Gelar Sarjana
Pendidikan

**JURUSAN GEOGRAFI
FAKULTAS ILMU SOSIAL
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
2011**

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Jakarta yang dibangun oleh Jan Pieters Z. Coen di awal abad ke 17 dengan konsep kota air (*waterfront city*), merupakan kota yang akrab dengan permasalahan banjir. Pada waktu didirikan di tahun 1619 pada lokasi kota pelabuhan Sunda Kalapa, Batavia dirancang dengan kanal-kanal seperti kota Amsterdam atau kota-kota lain di Belanda. Secara historis semenanjung dan Teluk Jakarta memang rawan banjir akibat peningkatan debit air sungai-sungai Ci Sadane, Angke, Ci Liwung, Bekasi dan Ci Tarum pada musim hujan. Pertumbuhan permukiman dan perkotaan yang tak terkendali disepanjang dan disekitar daerah aliran sungai, tidak berfungsinya kanal-kanal dan tiadanya sistem drainase yang memadai mengakibatkan semakin terhambatnya aliran air ke laut, yang mengakibatkan Jakarta dan kawasan di sepanjang daerah aliran sungai menjadi sangat rentan terhadap banjir. Berdasarkan dokumentasi yang tersedia, Kota Jakarta dilanda banjir pada tahun 1621, 1654, dan 1725 banjir telah terjadi dan yang paling besar di kala itu yang terjadi pada tahun 1918, akibat dari pembabatan hutan untuk perkebunan teh di Puncak, kemudian terjadi lagi pada tahun 1976, 1996, 2002 dan 2007.

Banjir di Jakarta yang terjadi pada tahun 1996 selain menggenangi hampir seluruh penjurukota juga menjadi tragedi nasional yang menjadi perhatian dunia. Banjir besar ini dipercaya sebagai banjir lima tahunan yang akan berulang setiap lima tahun. Pada awal 2002 banjir melanda Jakarta dan sekitarnya dan pada awal

2007 banjir kembali melanda wilayah Jakarta dan sekitarnya dengan cakupan wilayah genangan yang lebih luas.

Banjir adalah peristiwa terbenamnya daratan oleh air. Peristiwa banjir timbul jika air menggenangi daratan yang biasanya kering. Banjir pada umumnya disebabkan oleh air sungai yang meluap ke lingkungan sekitarnya sebagai akibat curah hujan yang tinggi (Wikipedia). Banjir merupakan suatu fenomena fisikal yang terjadi di permukaan bumi akibat tingginya curah hujan. Indonesia sebagai suatu negara yang beriklim tropis dan berwilayah maritim tentu akan memiliki curah hujan yang tinggi, bahkan Indonesia menempati urutan ketiga di dunia sebagai negara yang paling rawan dan paling sering dilanda bencana banjir, setelah India dan China (Aris Marfai, 2011).

Bagi wilayah DKI Jakarta, ada beberapa hal yang terkait dengan kondisi hidrologis yang sangat perlu untuk segera dibenahi yaitu : 1) banjir di musim penghujan, 2) pencemaran air, terutama yang di sebabkan oleh limbah industri dan domestik, 3) intrusi air laut di sebelah utara DKI Jakarta, dan 4) Tidak seimbangannya pemenuhan kebutuhan domestik bagi kependudukan di DKI Jakarta. (Cahyadi Setiawan, 2010). Hal ini dapat menjelaskan bahwa banjir adalah masalah utama yang sangat urgensi untuk segera di benahi, sebab kerugian akibat adanya bencana banjir tidak sedikit. Tercatat estimasi kerugian akibat banjir terakhir yang melanda DKI Jakarta pada akhir Oktober 2010 mencapai 2-3 Triliun (Jaya Iqbal Farabi, 2010).

Wilayah daratan Provinsi DKI Jakarta meliputi areal seluas 650 km² dengan 40% wilayahnya mempunyai elevasi antara +0,8 m s.d. +1,2 m, dan dialiri 13 (tigabelas) sungai besar dan kecil. Terjadinya banjir di Jakarta, pada dasarnya disebabkan oleh ; 1) Meluapnya air sungai karena aliran air dari hulu yang melebihi kapasitas sungai, 2) Tidak memadainya fungsi saluran drainase serta semakin berkurangnya daerah resapan untuk Jakarta, 3) Sulitnya pemeliharaan sungai karena sebagian bantaran sungai telah digunakan sebagai permukiman, 4) Pola pengelolaan sampah yang buruk dan kurangnya kesadaran masyarakat dalam kebersihan lingkungan, 5) Kerusakan lingkungan daerah tangkapan air di bagian hulu sungai akibat pemanfaatan yang kurang terkendali; sehingga wilayah kota Jakarta daratan rawan terhadap banjir. (Bappenas 2007)

Berdasarkan permasalahan-permasalahan diatas penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana sebaran tingkat kerentanan wilayah banjir di DKI Jakarta.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat diidentifikasi permasalahan sebagai berikut :

- a. Dengan melihat curah hujan dan faktor lain yang terjadi sejak tahun 1996 apakah curah hujan merupakan faktor utama penyebab terjadinya banjir?
- b. Apakah ada faktor selain curah hujan yang sangat mempengaruhi terjadinya banjir?

- c. Apakah dalam banjir besar tahunan pada waktu 1996, 2002 hingga 2007 telah terjadi peningkatan luasan wilayah banjir?
- d. Wilayah mana sajakah yang rentan terhadap banjir di DKI Jakarta?

1.3 Pembatasan Masalah

Masalah penelitian ini dibatasi pada “Bagaimanakah zonasi tingkat kerentanan wilayah banjir di DKI Jakarta “.

1.4 Perumusan Masalah

Berdasarkan pembatasan masalah yang akan diteliti, maka dapat dirumuskan masalah penelitian adalah sebagai berikut: “Dimana sajakah daerah rentan terhadap banjir DKI Jakarta berada“.

1.5 Kegunaan Penelitian

Diharapkan hasil dari penelitian ini dapat berguna bagi berbagai macam pihak, diantaranya :

1. Bagi peneliti dapat menambah wawasan dan pengetahuan mengenai hal-hal penyebab banjir besar tahunan dan wilayah sebarannya di DKI Jakarta
2. Memberikan informasi kepada masyarakat disekitar lokasi penelitian, agar lebih bijak dalam menggunakan, memanfaatkan dan menjaga lingkungan untuk kehidupan sehari-hari.
3. Memberi masukan bagi Pemda dan instansi yang terkait dalam menentukan kebijakan penanganan masalah banjir untuk saat ini dan masa mendatang.

BAB II

DESKRIPSI TEORITIS DAN KERANGKA BERFIKIR

2.1 Deskripsi Teoritis

2.1.1 Hakikat Wilayah

Dalam Undang-Undang Nomor 26 tahun 2007 tentang Penataan Ruang, wilayah adalah ruang yang merupakan kesatuan geografis beserta segenap unsur yang terkait kepadanya yang batas dan sistemnya ditentukan berdasarkan aspek administratif dan atau aspek fungsional. Menurut Rustiadi, dkk. (2006, dalam Syarif 2008) wilayah dapat didefinisikan sebagai unit geografis dengan batas-batas spesifik tertentu dimana komponen-komponen wilayah tersebut satu sama lain saling berinteraksi secara fungsional. Sehingga batasan wilayah tidaklah selalu bersifat fisik dan pasti tetapi seringkali bersifat dinamis.

Komponen-komponen wilayah mencakup komponen biofisik alam, sumberdaya buatan (infrastruktur), manusia serta bentuk-bentuk kelembagaan. Dengan demikian istilah wilayah menekankan interaksi antar manusia dengan sumberdaya-sumberdaya lainnya yang ada di dalam suatu batasan unit geografis tertentu. Konsep wilayah yang paling klasik mengenai tipologi wilayah, mengklasifikasikan konsep wilayah ke dalam tiga kategori, yaitu (1) wilayah homogeny (*uniform/homogenous region*); (2) wilayah nodal (*nodal region*); dan (3) wilayah perencanaan (*planning region* atau *programming region*). Sejalan dengan klasifikasi tersebut, (Glason, 1974 dalam Syarif 2008) berdasarkan fase kemajuan perekonomian mengklasifikasikan region/wilayah menjadi 3, yaitu sebagai berikut.

1. Fase pertama yaitu wilayah formal yang berkenaan dengan keseragaman / homogenitas. Wilayah formal adalah suatu wilayah geografik yang seragam menurut kriteria tertentu, seperti keadaan fisik geografi, ekonomi, sosial dan politik.
2. Fase kedua yaitu wilayah fungsional yang berkenaan dengan koherensi dan interdependensi fungsional, saling hubungan antar bagian-bagian dalam wilayah tersebut. Kadang juga disebut wilayah nodal dan terdiri dari satuan-satuan yang heterogen, seperti desa-kota yang secara fungsional saling berkaitan.
3. Fase ketiga yaitu wilayah perencanaan yang memperlihatkan koherensi atau kesatuan keputusan-keputusan ekonomi.

Selanjutnya wilayah adalah satu kesatuan unit geografis yang antar bagiannya mempunyai keterkaitan secara fungsional. Wilayah Pengembangan adalah pewilayahan untuk tujuan pengembangan / *development*. Tujuan-tujuan pembangunan terkait dengan lima kata kunci, yaitu (1) pertumbuhan; (2) penguatan keterkaitan; (3) keberimbangan; (4) kemandirian; dan (5) keberlanjutan. Sedangkan konsep wilayah perencanaan adalah wilayah yang dibatasi berdasarkan kenyataan sifat-sifat tertentu pada wilayah tersebut yang bisa bersifat alamiah maupun non alamiah yang sedemikian rupa sehingga perlu direncanakan dalam kesatuan wilayah perencanaan.

Pembangunan merupakan upaya yang sistematis dan berkesinambungan untuk menciptakan keadaan yang dapat menyediakan berbagai alternatif yang sah bagi pencapaian aspirasi setiap warga yang paling humanistik. kepada kebutuhan dasar

(*basic need approach*), pertumbuhan dan lingkungan hidup, dan pembangunan yang berkelanjutan (*sustainable development*).

2.1.2 Hakikat Banjir

Banjir adalah peristiwa terjadinya genangan di dataran banjir sebagai akibat terjadinya limpasan air dari sungai, disebabkan oleh debit aliran yang melebihi kapasitasnya. Selain limpasan sungai, genangan banjir dapat terjadi karena potensi hujan dan kondisi setempat dimana genangan terjadi (Syarif, 2008).

Dalam istilah teknis, menurut Asdak, (1995) banjir adalah aliran sungai yang mengalir melampaui kapasitas tampung sungai dan dengan demikian aliran air sungai tersebut akan melewati tebing sungai dan menggenangi daerah sekitarnya.

Proses terjadinya banjir disebabkan oleh tiga faktor, yaitu faktor peristiwa alam (dinamis/berubah-ubah), faktor kondisi alam (statis/tetap), dan faktor kegiatan manusia (dinamis) :

a. Faktor peristiwa alam (dinamis), seperti :

Intensitas curah hujan tinggi, pembendungan (dari laut/pasang dan dari sungai induk), penurunan tanah (*land subsidance*), dan pendangkalan sungai.

b. Faktor kondisi alam (statis), seperti :

Kondisi geografi, topografi, geometri sungai (kemiringan, *meandering*, *bottle neck*, sedimentasi, ambal alam).

c. Faktor kegiatan manusia (dinamis), seperti :

Pembangunan di dataran banjir, tata ruang di dataran banjir yang tidak sesuai, tata ruang/peruntukan lahan di DAS, permukiman di bantaran sungai, pembangunan drainase, bangunan sungai, sampah, prasarana pengendali banjir yang terbatas, persepsi masyarakat yang keliru terhadap banjir.

2.1.3. Kerentanan Banjir

Kerentanan banjir (*flood susceptibility*) adalah tingkat kemudahan suatu daerah untuk terkena banjir (Dibyo Saputro, 1984). Daerah yang sangat terpengaruh adanya banjir adalah daerah dengan relief datar dan landai seperti dataran alluvial, teras sungai erasional, teras marin, dan dataran nyaris.

Bentuk lahan yang berbukit jarang mengalami banjir karena memiliki kemiringan lereng yang relatif curam sehingga sebagian besar air hujan langsung mengalir menjadi aliran permukaan. Akan tetapi aliran permukaan ini tidak menyebabkan banjir karena hanya mengalir ke daerah-daerah yang lebih rendah. Selain itu, sebagian kecil air hujan mengalami infiltrasi masuk ke dalam tanah.

Penentuan tingkat kerentanan banjir dapat dilakukan melalui survei terestial maupun teknik penginderaan jauh. Untuk daerah yang luas dan memiliki medan yang sulit pemanfaatan survei akan memerlukan waktu yang lama dan biaya yang mahal. Sutanto (1995) untuk memantau daerah yang sering mengalami banjir diperlukan suatu alat yang memiliki keterandalan dalam perekaman secara cepat sehingga memungkinkan perekaman ulang daerah yang sama dalam periode waktu yang pendek.

2.1.4. Curah Hujan

Faktor curah hujan yang tinggi merupakan salah satu faktor utama penyebab banjir. Wilayah Indonesia yang merupakan benua maritim di daerah tropis mempunyai curah hujan yang sangat tinggi, dengan didominasi oleh adanya awan-awan konvektif dan orografik maka intensitas curah hujan yang terjadi akan sangat besar.

Curah hujan yang tinggi, lereng yang curam di daerah hulu disertai dengan perubahan ekosistem dari tanaman tahunan atau tanaman keras berakar dalam ke tanaman semusim berakar dangkal mengakibatkan berkurangnya air yang disimpan dalam tanah, memperbesar aliran permukaan serta menyebabkan terjadinya tanah longsor. Curah hujan yang tinggi dalam kurun waktu yang panjang dan tidak dapat diserap tanah akan dilepas sebagai aliran permukaan yang akhirnya dapat menimbulkan banjir.

Tingginya curah hujan dan besarnya koefisien aliran permukaan semakin memicu suatu kawasan rentan terhadap banjir. Hal inilah yang terjadi di Pulau Jawa. Sebagai contoh adalah wilayah Pulau Jawa pada musim penghujan, banjir hampir selalu merupakan masalah yang tidak terelakan. Kondisi demikian disebabkan potensi air maksimum aliran permukaan dari curah hujan sebagian besar, yaitu 70-75% atau sebesar 141.803 juta m³/tahun akan menjadi *run off*, dan hanya 25-30% atau sebesar 47.268 juta m³/tahun menjadi aliran mantap yang mengalami *infiltrasi*, *perkolasi* dan tertahan di tanah, waduk serta daerah konservasi air lainnya. Akibatnya

pada musim penghujan, *run off* yang demikian besar sangat berpotensi untuk menjadi banjir dan sebaliknya pada musim kemarau akan rentan terhadap kekeringan.

Selain faktor alam, yaitu curah hujan yang tinggi, faktor lain yang mendukung terjadinya banjir adalah faktor geomorfologi, morfometri DAS, sosial, ekonomi dan budaya penduduk yang mendiami bantaran sungai juga berpengaruh terhadap banjir.

Meningkatnya jumlah dan kepadatan penduduk sangat berpengaruh terhadap banjir. Meningkatnya jumlah penduduk akan diikuti oleh semakin besarnya kebutuhan lahan untuk permukiman, pertanian, perkotaan dan kegiatan pendukung lainnya sehingga kawasan konservasi seperti hutan, pertanian dan ruang terbuka lainnya akan dikonversi untuk memenuhi kebutuhan penduduk tersebut. Adanya konversi lahan demikian akan meningkatkan koefisien aliran permukaan. Sebagai contoh, pada kawasan hutan hanya melimpaskan 10-40% air hujan sehingga mampu menyerap air hujan sebesar 60-90%, kemudian berubah menjadi permukiman yang akan melimpaskan sekitar 40-75% air hujan dan 25-60% air hujan yang terserap.

Dataran Banjir merupakan kawasan (*buffer*) penyangga daerah pengelolaan air; berfungsi sebagai tanggul sungai, berada pada kanan dan kiri badan sungai. Kawasan ini dicirikan oleh batuan dasar yang keras yang secara alami air tidak mampu lagi untuk menerobosnya, hingga kadang kadang bentuknya berkelok-kelok.

2.1.5. Penggunaan Lahan

Penggunaan lahan merupakan pencerminan dari hasil usaha masyarakat di permukaan bumi. Berdasarkan Direktorat Tata Guna Tanah Ditjen Agraria,

Departemen Dalam Negeri (1977) terdapat beberapa jenis penggunaan lahan, yaitu: perkampungan, sawah, tegalan, ladang, perkebunan, kebun campuran, hutan lebat, hutan belukar, hutan sejenis, semak/alang-alang, danau/rawa, dan tanah tandus/rusak.

Pola penggunaan lahan yang terdapat di Indonesia saat ini, pada hakikatnya adalah gambaran di dalam ruang yang merupakan hamparan hasil jenis usaha manusia, tingkat teknologi, dan jumlah penduduk. Penggunaan lahan merupakan indikator dari aktivitas masyarakat di suatu tempat. Ini berarti tindakan manusia terhadap lahan untuk memenuhi kebutuhan hidupnya yang akan tampak dari penggunaan lahannya.

Penggunaan lahan pada hakekatnya merupakan perpaduan dari faktor sejarah, faktor fisik, faktor sosial budaya, dan faktor ekonomi, terutama letak (Sandy, 1985 dalam Ika Wardati 2010). Di permukaan bumi, tempat yang satu dengan yang lain mempunyai koridor fisik dan nonfisik yang berbeda. Hal ini akan menyebabkan jenis-jenis penggunaan lahan daerah satu dengan daerah yang lain akan berbeda pula.

Masing-masing jenis penggunaan lahan memiliki koefisien limpasan (c) yang berbeda. Perbedaan koefisien tersebut akan mempengaruhi resapan air ke dalam tanah. Semakin besar koefisien limpasan akan mempersulit air untuk meresap ke dalam tanah. Pada Tabel 2.1 di bawah ini adalah rincian nilai koefisien limpasan (c):

Tabel 2.1 Nilai Koefisien Limpasan (*c*)

No	Penggunaan Lahan	Koefisien
1	Tanah kosong	0,005 – 0,22
2	Sawah	0,1 – 0,2
3	Tegalan	0,2 – 0,5
4	Permukiman	0,25 – 0,75
5	Bangunan	0,75 – 0,95

Sumber : *U.S Forestry Service, 1980 (dalam Adhy Kurniawan dkk, 2009)*

2.1.6. Gambaran Umum Banjir Jakarta

Syarif (1998) menyatakan bahwa Jakarta tidak akan pernah terhindar dari banjir karena 40% dari wilayah Jakarta memang berada pada dataran banjir sugai-sungai seperti Kali Angke, Pesanggrahan, Sekretaris, Grogol, Krukut, Mampang, Ciliwung, Cakung, Sunter, Cipinang, Buaran, Jatikramat. Sepanjang aliran sungai pada jarak tertentu adalah dataran banjir (*flood plain*) di sekitar aliran sungai. Karena air berlimpah akibat hujan lebat, air akan melimpas menggenangi dataran banjir.

Menurut Syarif (1998), bahwa penyebab timbulnya banjir di Jakarta secara umum antara lain di sebabkan oleh faktor alamiah dan pengaruh kegiatan manusia. Faktor alamiah yang dimaksud adalah yang menyangkut peristiwa dan kondisi alam antara lain; 1) Curah hujan tinggi berkisar antara 2000 sampai dengan 4000 mm/tahun, dengan 80% dari curah hujan tahunan tersebut terjadi antara bulan November sampai dengan Mei, dengan bulan Januari sebagai bulan terbasah (25% dari hujan tahunan terjadi pada bulan Januari). 2) Letak DKI Jakarta dengan luas wilayah 65.000 ha, kurang lebih 40 % wilayahnya berada didaerah dataran banjir, yang relatif rendah sehingga rawan genangan dan banjir. 3) Terlalu kecilnya kapasitas alur-alur sungai dibandingkan dengan debit banjir yang lewat. 4) Kondisi topografi

yang berbukit di bagian hulu dan relatif datar di bagian hilir, mengakibatkan aliran yang cepat mengalir kebawah, terkumpul dan meluap di bagian hilir. 5) Tertahannya aliran sungai akibat pengaruh air pasang dari laut, sehingga menahan aliran sungai masuk kelaut. 6) Terjadinya penurunan permukaan tanah di daerah alluvial plain.

Sedangkan pengaruh kegiatan manusia yang memiliki pengaruh terhadap banjir adalah; 1) Pertumbuhan jumlah penduduk. 2) Berkembangnya daerah-daerah rendah/dataran banjir menjadi daerah permukiman, industri, dan daerah padat kegiatan lainnya, yang kurang mempertimbangkan adanya resiko yang terjadi banjir. 3) Penurunan permukaan tanah yang antar lain disebabkan oleh beban atas permukaan tanah dan penyedotan airtanah secara berlebihan. 4) Desakan pemukiman yang illegal maupun yang legal di tepi bantaran sungai menyebabkan penyempitan aliran. 5) Bertambahnya angkutan sediment karena meningkatnya erosi akibat kegiatan manusia di daerah hulu sungai yang mengakibatkan alur sungai mengalami sediment tasi dan penurunan kapasitas. 6) Bertambahnya debit banjir di sungai akibat pembangunan sistem drainase yang kurang berwawasan lingkungan. 7) Terjadinya pemanasan global, sehingga mengakibatkan kenaikan muka air laut, dan 8) Pengertian masyarakat terhadap banjir dan upaya penagannya masih terbatas.

2.1.7. Perubahan penggunaan Lahan

Terjadinya banjir sangat dipengaruhi oleh penutup permukaan tanah. Penggunaan lahan sangat mempengaruhi banyaknya air hujan mengalir di permukaan tanah. Penggunaan lahan ini sangat berfungsi seperti “penyaring” bagi curah hujan

yang turun, artinya penggunaan lahan dapat menahan atau mengurangi jumlah curah hujan yang jatuh ke permukaan tanah.

Perubahan fungsi lahan juga mengakibatkan naiknya debit banjir maksimum tahunan, sehingga makin sering terjadi debit banjir melebihi alur sungai dan bangunan-bangunannya. Kenaikan debit banjir ini disebabkan karena semakin kecilnya air hujan meresap ke dalam tanah karena perubahan bentuk penggunaan tanah.

Pada tahap ini karena hilangnya penutup tanah alami, air hujan akan langsung membentur tanah, mengakibatkan erosi berlebihan dan aliran permukaan membesar. Pada tahap selanjutnya lahan yang telah dibuka ini diubah jenis penggunaannya menjadi atap-atap bangunan dan perkerasan, namun aliran yang membesar ini mempunyai potensi untuk menimbulkan gerusan yang lebih besar di daerah hilir.

Perubahan penutupan vegetasi berpengaruh terhadap perubahan sifat fisik tanah. Semakin baik tutupan vegetasi, kemampuan daya serap air akan semakin tinggi pula, dan semakin rawan penutupan vegetasi memberikan kecenderungan semakin kecil kemungkinan air hujan dapat meresap ke dalam tanah. Hal ini disebabkan karena butiran-butiran tanah yang terlepas oleh percikan hujan akan terbawa masuk kedalam pori-pori tanah, hingga menyebabkan penumbatan pori dan menghambat proses infiltrasi. Penyumbatan yang terjadi menyebabkan terhambatnya infiltrasi dan berpengaruh terhadap besaran laju limpasan (*run off*). Besaran air limpasan yang tidak tertahan lagi oleh peran fungsi vegetasi dasar, akan berangsur-angsur mengalir dari daerah yang tinggi menuju ke daerah yang lebih rendah.

Perubahan penggunaan tanah dari hutan atau pegunungan menjadi daerah pertanian, yang kemudian menjadi pemukiman, perdagangan dan lainnya akan menambah volume air larian atau limpasan permukaan. Setiap jenis penggunaan tanah memiliki koefisien limpasan yang berbeda satu dengan lainnya, dengan nilai kisaran antara 0 dan 1. Semakin besar angka koefisien limpasan (mendekati angka 1) berarti kualitas hidrologi penggunaan tanahnya menurun sehingga jumlah air permukaan yang dialirkan lebih banyak (Ika Wardati,2010).

2.2 Kerangka Berfikir

Banjir merupakan salah satu fenomena bencana alam yang terjadi di permukaan bumi. Banjir merupakan bencana alam yang banyak menimbulkan kerugian, baik jiwa maupun materi. Banjir yang sering menggenangi beberapa bagian kota pada umumnya diakibatkan oleh besarnya debit aliran dari bagian hulu sungai. Perubahan penggunaan lahan di hulu sungai akan menyebabkan kerusakan daerah hulu sungai. Kerusakan daerah hulu sungai tersebut akan menyebabkan perubahan sifat-sifat fisik alam dan timbulnya masalah perkotaan, seperti semakin tingginya debit sungai yang mengalir pada bagian hulu sungai. Debit aliran sungai tersebut masuk ke sistem drainase kota. Sistem drainase kota tidak dapat lagi menampungnya sehingga menimbulkan limpahan air yang keluar dari drainase. Secara langsung kerusakan pada wilayah hidrologi atas akan menimbulkan debit aliran yang cepat dan tinggi yang tentunya akan mengakibatkan banjir dan menimbulkan kerugian fisik maupun sosial pada wilayah bawah.

Sistem sungai dan drainase yang mengalir melalui kota sangat memberikan andil yang besar bagi terjadinya genangan banjir, hal ini dikarenakan sistem pengaliran tersebut berperan dalam merespon jumlah debit aliran yang melalui sistem pengaliran tersebut.

Dalam penelitian ini, banjir yang dikaji adalah genangan banjir, dengan daerah kajian adalah perkotaan. Pendekatan karakteristik fisik adalah potensi kawasan yang dapat digunakan dalam pemetaan bencana banjir. Parameter yang digunakan dalam pemetaan bencana banjir adalah bentuklahan, tutupan lahan, kerapatan saluran drainase dan kemiringan lereng. Sedangkan untuk zonasi kerentanan akan menggunakan analisa keruangan dari wilayah banjir 1996, 2002, 2007 dan wilayah cakupan Kanal Banjir Timur.

Karakteristik fisik lahan berperan penting dalam menentukan tingkat kerawanan banjir. Permukaan bumi dibagi dalam zonasi-zonasi bentuklahan. Bentuklahan-bentuklahan tersebut mempunyai ciri dan karakteristik yang berbeda-beda sehingga peruntukan dan fungsinya juga berbeda. Bentuklahan mempunyai peranan yang cukup penting untuk kajian tentang banjir, hal tersebut dikarenakan bentuklahan merupakan salah satu tempat berlangsungnya proses air mengalir yang berasal dari input hujan sampai mengalir ke laut. Karakteristik yang ada pada setiap bentuklahan tersebut mempengaruhi karakteristik banjir atau karakteristik genangan air yang terjadi pada waktu banjir. Bentuk-bentuk dari permukaan bumi yang berbeda memberikan arti bahwa permukaan tersebut terkena suatu tenaga yang prosesnya berulang-ulang sehingga memberikan ciri dan karakter yang berbeda. Akibat dari

peristiwa banjir yang berulang-ulang adalah terbentuknya bentukan-bentukan banjir. Setiap bentuklahan bentukan banjir tersebut memiliki karakteristik yang khas, antara lain relief, proses geomorfologi dan material penyusunnya.

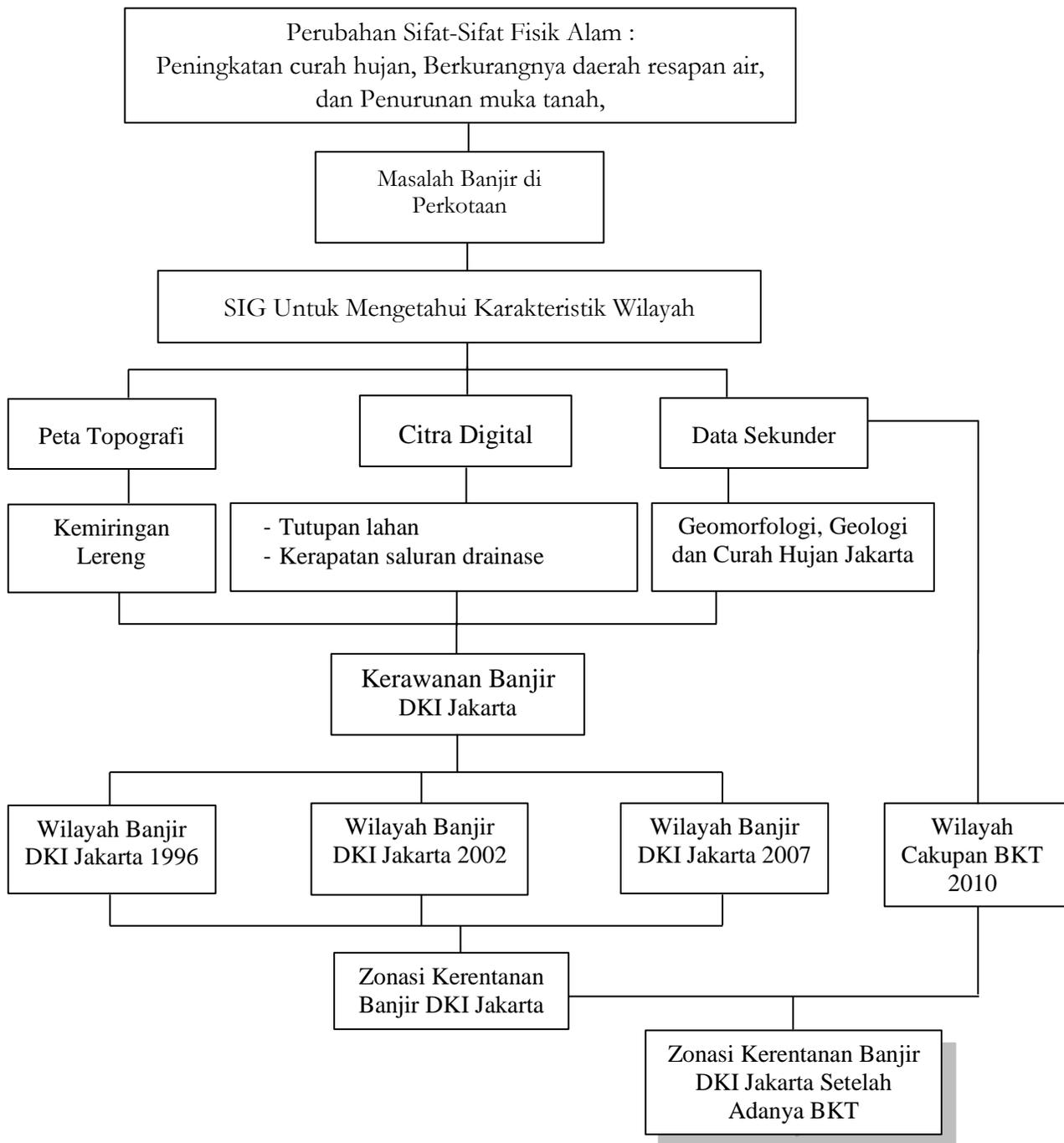
Seperti misalnya untuk bentuklahan fluvial terdapat beberapa macam unit bentuklahan fluvial yang proses pembentukannya berbeda. Misalnya dataran banjir, merupakan suatu daerah di sekitar sungai dan sering terkena banjir. Daerah tersebut merupakan wilayah luapan sungai, sehingga materialnya berasal dari luapan sungai. Dari contoh tersebut maka suatu bentuklahan sangat dominan dalam mempengaruhi wilayah untuk dapat terlenda bahaya banjir atau tidak.

Dengan mempertimbangkan kondisi bentuklahan yang ada maka karakteristik fisik lahan pada umumnya dapat diketahui. Kajian mengenai bentuklahan sekaligus dapat mewakili kondisi kemiringan lereng dan kondisi drainase. Hal tersebut dikarenakan setiap bentuklahan mempunyai kondisi kemiringan lereng tertentu sebagai akibat proses yang terjadi pada bentuklahan tersebut. Secara sosial ekonomi karakter penduduk juga akan terpengaruhi dengan keberadaannya di dalam lokasi bentuklahan. Letak dan lokasi bentuklahan tersebut dapat digunakan sebagai salah satu parameter wilayah yang berpotensi banjir secara umum dan dapat di petakan.

Dengan berdasar pada sifat air yang mengalir dari tempat yang tinggi ke tempat yang rendah, maka faktor kemiringan juga mempengaruhi terhadap tingkat kerawanan banjir. Tiga faktor karakteristik fisik lahan yang terjadi saling berinteraksi dan memberikan pengaruh terhadap kondisi air permukaan yang menyebabkan banjir. Kerawanan banjir diperoleh dari tumpang susun parameter pemicu terjadinya banjir.

Daerah yang rawan terhadap banjir merupakan daerah dengan kondisi bentuklahan yang merupakan dataran banjir dengan kemiringan lereng rendah, dan kerapatan saluran drainase yang jarang.

Selanjutnya wilayah banjir tahun 1996, 2002 dan 2007 di analisa untuk di dapatkan area/wilayah mana saja yang selalu terkena banjir ataupun hanya terkena banjir pada tahun-tahun tertentu saja sehingga akan di dapati peta kerentanan banjir di DKI Jakarta. Kemudian peta tersebut akan di analisa dengan daerah cakupan Kanal Banjir Timur.



Gambar 2.1. Diagram alir kerangka pemikiran.

BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh Kanal Banjir Timur terhadap kerentanan wilayah banjir, lalu wilayah apa dan mana saja yang memiliki tingkat kerentanan tinggi terhadap peristiwa banjir besar di DKI Jakarta.

3.2. Alat dan Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Citra *Landsat* (L71122064) daerah liputan DKI Jakarta dan Jawa Barat.
2. Peta Topografi DKI Jakarta
3. Peta geomorfologi DKI Jakarta
4. Data Curah Hujan DKI Jakarta, Depok dan Bogor.

Peralatan untuk kerja laboratorium, meliputi :

1. Satu set perangkat keras (*Hardware*) komputer dengan spesifikasi Processor *Intel Core I3 2,4GHz*, Memory *2 Gb*, Hard Disk *320 Gb*, Operating System *Windows 7 Ultimate*, dan Printer *Epson T20e*.
2. Perangkat lunak (*Software*) yang digunakan meliputi
 - *Arc GIS 10* untuk pemasukan data, pengolahan data, dan pembuatan tampilan peta.
 - *MS Office 2010 (Word, Excel, dan Powerpoint)* untuk pengolahan data sekunder dan pembuatan laporan.

3. Peralatan untuk kerja lapangan :
 - Peralatan dokumentasi (Kamera Digital).

3.3. Lokasi Penelitian

Lokasi wilayah penelitian ini adalah DKI Jakarta. Luas wilayah DKI Jakarta sekitar 655,7 Km², yang merupakan dataran rendah alluvial, sebanyak 30-40% berada di dataran banjir (*floodplain*), dan wilayah DKI Jakarta menanggung penduduk yang semakin banyak dari tahun ke tahun. Hal ini mengakibatkan bertambahnya pula wilayah-wilayah terbangun yang mengakibatkan semakin luasnya lahan-lahan yang bersifat tidak dapat menyerap air (*impermeable*), sehingga kejadian banjir di wilayah DKI Jakarta setiap tahunnya mengalami penambahan luas areal banjir.

3.4. Tahap-tahap penelitian

3.4.1. Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan merupakan variabel penelitian yang digunakan untuk mengetahui potensi kerawanan banjir dan genangan banjir di DKI Jakarta menggunakan data sekunder.

Data sekunder diperoleh dari citra digital Bakosurtanal, dan dibantu peta rupabumi Indonesia. Citra digital Bakosurtanal memiliki resolusi spektral dan spasial yang sangat baik sehingga dapat menampilkan warna yang sesuai di permukaan bumi, dan juga memudahkan dalam interpretasi citra dengan detail. Variabel yang

diperoleh dari citra penginderaan jauh yaitu penggunaan lahan, bentuklahan dan kerapatan saluran drainase. Data sekunder didapatkan dari instansi terkait, yaitu data curah hujan, Peta Topografi DKI Jakarta dan Peta Geomorfologi DKI Jakarta.

Tabel 3.1. Sumber Data Parameter Banjir

No	Variabel Kajian	Parameter/data yang digunakan	Sumber dan cara perolehan data
1.	Kerawanan Banjir	Bentuklahan Kerapatan drainase Kemiringan lereng Penggunaan Lahan	Peta geomorfologi Jakarta Citra Digital Bakosurtanal Peta Topografi DKI Jakarta Citra Digital Bakosurtanal
2.	Kerentanan Banjir	Kejadian banjir tahun 1996, 2002, dan 2007	Dinas PU Sumber Daya Air, Balai Besar Ciliwung Cisadane

Sumber : Pengolahan Data, 2010.

3.4.2 Interpretasi Saluran Drainase

Daerah penelitian adalah daerah perkotaan (*urban*) dan drainase alami tidak dapat diabaikan alami arti keberadaan dan jumlahnya sangat kecil sehingga simpanan permukaan ditentukan melalui saluran drainase terancang yang merupakan buatan manusia.

Kerapatan drainase adalah panjang aliran sungai per kilometer persegi luas DAS seperti tercantum dalam rumus di bawah ini :

$$Dd = L / A$$

Keterangan:

Dd = kerapatan drainase (km/km²)

L = panjang aliran sungai (km)

A = luas daerah (km²) (Asdak, 2002)

Secara umum, semakin banyak saluran drainase semakin besar jumlah air larian total (semakin kecil infiltrasi), dan semakin kecil air tanah yang tersimpan di daerah tersebut. Dengan demikian, daerah yang mempunyai sedikit saluran drainase akan rawan terhadap terjadinya banjir genangan, karena saluran-saluran drainase tersebut akan sulit menyalurkan air dari sungai dan meluapkan kelebihan air dari sungai sehingga menggenangi daerah disekitarnya.

Klasifikasi kerapatan aliran mengikuti pedoman Linsley (1949, dengan perubahan), sebagai berikut : 1) $Dd < 11 \text{ km/km}^2$, kondisi daerah kurang baik, pengatusan kurang sehingga mengalami genangan. 2) $Dd 12 - 17 \text{ km/km}^2$, kondisi daerah baik, pengatusan cukup sehingga tidak pernah tergenang terlalu lama. 3) $Dd > 18 \text{ km/km}^2$, kondisi daerah kurang baik, pengatusan kuat sekali sehingga mengalami kekeringan.

3.5 Pengolahan Data

3.5.1 Pemasukan Data

Input data hasil interpretasi akan diolah dengan menggunakan Sistem Informasi Geografis dengan perangkat lunak *Arc Gis 10*. Perangkat tersebut mampu menangani data spasial, untuk mengolah data grafis dan data atribut. Data yang termasuk dalam data grafis adalah data yang menggambarkan lokasi geografis suatu kenampakan yang berupa titik, garis, ataupun area. Sedangkan data atribut adalah informasi dan data grafis yang disimpan dalam format data tabuler, struktur data atribut ini adalah spesifik dan secara otomatis terkait dengan data grafisnya

Tahap pertama dari pengolahan data adalah proses pemasukan data. Tujuan dari proses pemasukan data adalah untuk memperoleh data spasial dan data atribut dari daerah penelitian. Dalam proses ini hal yang pertama dilakukan adalah melakukan digitasi yang bertujuan untuk mengubah data analog menjadi data digital. Interpretasi parameter-parameter banjir yang disadap dari citra penginderaan jauh ini dilakukan secara manual dengan cara digitasi pada layar monitor. Data-data yang didigitasi antara lain geomorfologi, dan kerapatan saluran drainase. Sedangkan untuk batas-batas administrasi di peroleh dari digitasi peta Rupabumi Indonesia, dan kemiringan lereng diperoleh dari digitasi Peta Topografi. Setelah proses digitasi selesai maka dilakukan pengisian atribut sesuai dengan data grafis yang ada.

3.5.2 Pemrosesan Data

Pemrosesan data yang dilakukan pada penelitian ini adalah memproses hasil input data yang telah siap digunakan dengan memanfaatkan Sistem Informasi Geografis dengan menggunakan software *Arc Gis 10*. Aplikasi Sistem Informasi yang digunakan untuk menganalisis input data adalah overlay.

Analisis data berupa pengukuran antara lain dilakukan pada parameter kerapatan saluran drainase. Analisis pengukuran pada parameter tersebut digunakan untuk mengetahui panjang saluran dan luas sehingga mendapatkan nilai kerapatan saluran drainase secara kuantitatif.

Analisis data selanjutnya yang digunakan adalah tumpang susun (*overlay*) digunakan untuk menggabungkan layer-layer parameter banjir yaitu peta kerapatan

saluran drainase, peta bentuklahan, dan peta kemiringan lereng. Sebelum dilakukan tumpang-susun dilakukan pengharkatan pada masing-masing Parameter terlebih dahulu, sehingga hasil dari tumpang-susun tersebut adalah satu layer yang berisi penyatuan kenampakan peta dari keseluruhan parameter dilengkapi dengan atribut yang menyertainya.

Analisis data berikutnya adalah klasifikasi yang digunakan pada setiap parameter dan juga hasil dari overlay semua parameter. Dalam menentukan klasifikasi untuk zonasi banjir dilakukan secara kuantitatif dengan metode aritmatik secara scoring dengan menggunakan pendekatan berjenjang tertimbang. Dalam pendekatan berjenjang tertimbang setiap unit dalam satu parameter memiliki nilai atau harkat yang disesuaikan dengan kontribusi terhadap penentuan hasil dari modelnya dan setiap parameter memiliki kontribusi yang berbeda sehingga harus dibuat bobot yang sesuai dengan tingkat pengaruhnya terhadap hasil.

3.5.2.1 Pembuatan Peta Kerawanan Banjir

Pembuatan Peta kerawanan banjir ini menggunakan metode overlay. Tahap awal dilakukan overlay dan pemberian skor dari peta bentuklahan, peta kerapatan saluran drainase, dan peta kemiringan lereng sehingga didapatkan peta kerawanan banjir. Parameter-parameter kerawanan banjir meliputi

1. Peta Bentuklahan

Klasifikasi bentuklahan yang digunakan mengacu pada klasifikasi skala 1:50.000 dapat dilihat pada tabel 3.2.

Tabel 3.2 Klasifikasi Bentuklahan

No	Skala 1:50.000				Skor
	Kode	Nama Bentuklahan	Kode	Nama Bentuklahan	
1.	F.01.	Dataran Aluvial	F.01.a	Dataran aluvial	2
			F.01.b	Dataran banjir	4
			F.01.c	Cekungan fluvial	3
			F.01.d	Rawa air tawar	5
			F.01.e	Tanggul alam aktif	2
			F.01.f	Tanggul alam tidak aktif	3
			F.01.g	Rawa belakang	5
			F.01.h	Meander terpenggal	4
			F.01.i	Danau tapal kuda	4
			F.01.j	Gosong sungai	5
			F.01.k	Gosong sungai lengkung dalam (<i>point bar</i>)	5
			F.01.l	Endapan fluvial diluar tanggul (<i>creavase splay</i>)	3
			2.	F.02.	Teras Sungai
F.02.a	Teras sungai deposisional	5			
3.	F.03.	Kipas Aluvial	F.02.b	Teras sungai erosional	5
			F.03.a	Kipas Aluvial Aktif	1
			F.03.b	Kipas Aluvial Tidak Aktif	1
			F.03.c	Gabungan Kipas Aluvial	1

Sumber : Linsley (1949 dengan perubahan, dalam Asdak, 2002)

2. Peta kerapatan saluran drainase

Interpretasi saluran drainase, termasuk got, selokan, dan sungai-sungai yang ada di wilayah DKI Jakarta.

Tabel 3.3 . Klasifikasi Kerapatan Saluran Drainase

No	Kerapatan Saluran	Dd (km/km)	Skor
1.	Rapat	> 18	1
2.	Sedang	12- 17	2
3.	Jarang	< 11	3

Sumber : Linsley (1949 dengan perubahan, dalam Asdak, 2002)

3. Peta kemiringan lereng

Hasil peta kemiringan lereng diklasifikasikan menjadi 5 kelas berdasarkan klasifikasi dari Bakosurtanal (1999) dengan perubahan yang disajikan dalam tabel 2.5.

Tabel 3.4. Klasifikasi Kemiringan lereng

No	Kemiringan Lereng	Skor
1.	< 15 % (< 8,5)	5
2.	15 - 30 % (8,5 - 16,7)	4
3.	31 - 45 % (16,7 - 24,2)	3
4.	46 - 60 % (24,7 - 31)	2
5.	> 60 % (> 31)	1

Sumber : Bakosurtanal (1999 dengan modifikasi)

Overlay digunakan untuk menggabungkan layer-layer parameter banjir yaitu peta klasifikasi bentuklahan, peta saluran drainase, dan peta kemiringan lereng. Sebelum dilakukan overlay dilakukan skoring pada masing-masing parameter terlebih dahulu, sehingga hasil dari tumpangtumpukan tersebut adalah satu layer yang berisi penyatuan kenampakan peta dari keseluruhan parameter.

3.5.2.2 Pembuatan Peta Kerentanan Banjir

Pemrosesan data berikutnya adalah pembuatan Peta kerentanan Banjir. Peta kerentanan banjir dibuat dengan menggunakan software *Arc Gis 10*. Peta kerentanan banjir ini dibuat berdasarkan peta kejadian banjir pada tahun 1996, 2002 dan 2007 yang telah dianalisis. Dari peta tersebut bisa diketahui bahwa daerah mana saja yang selalu mengalami peristiwa banjir besar, hanya dua kali mengalami banjir besar dan satu kali mengalami banjir besar sejak tahun 1996.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Gambaran Umum Wilayah DKI Jakarta.

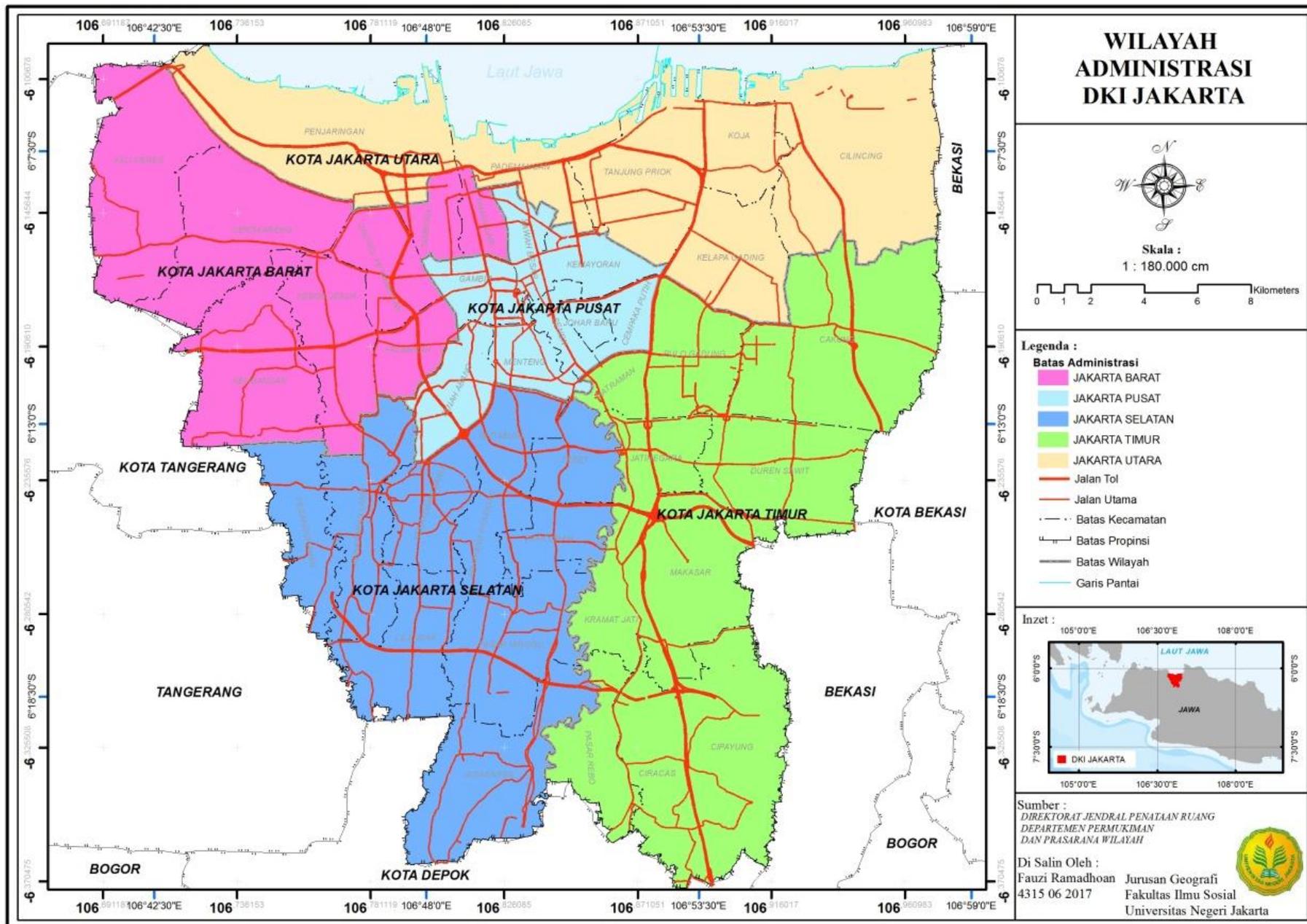
Daerah Khusus Ibukota Jakarta (DKI Jakarta, Jakarta Raya) adalah ibu kota negara Indonesia. Jakarta merupakan satu-satunya kota di Indonesia yang memiliki status setingkat provinsi. Jakarta terletak di bagian barat laut Pulau Jawa. Dahulu pernah dikenal dengan nama Sunda Kelapa (sebelum 1527), Jayakarta (1527 - 1619), *Batavia/Batauia*, atau *Jaccatra* (1619 - 1942), dan Djakarta (1942 - 1972). Jakarta memiliki luas sekitar 661,52 km² (lautan: 6.977,5 km²), dengan penduduk berjumlah 9.588.198 jiwa (2010). Secara astronomis wilayah DKI Jakarta terletak antara 106 22' 42" BT sampai 106 58' 18" BT dan -5 19' 12" LS sampai -6 23' 54" LS. Batas-batas wilayah DKI Jakarta adalah :

Sebelah Utara : Laut Jawa

Sebelah Timur : Kota Bekasi dan Kabupaten Bekasi

Sebelah Selatan : Kota Depok dan Kabupaten Bogor

Sebelah Barat : Kota Tangerang dan Kabupaten Tangerang



Gambar 4.1 Wilayah Administrasi DKI Jakarta

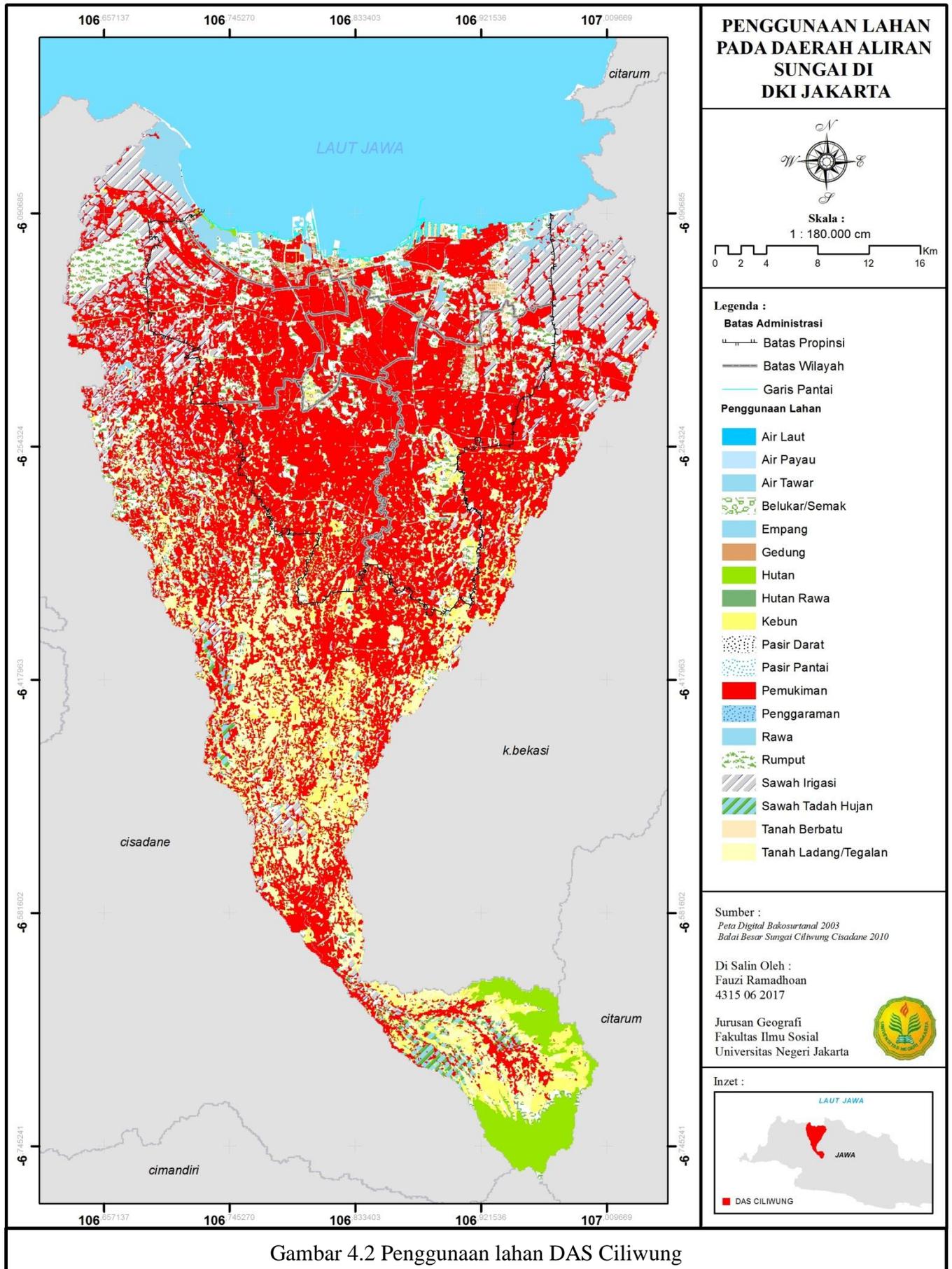
Provinsi DKI Jakarta terbagi menjadi 5 Kota Administrasi dan satu kabupaten, yakni: Kota Administrasi Jakarta Pusat dengan luas 47,90 km², Jakarta Utara dengan luas 142,20 km², Jakarta Barat dengan luas 126,15 km², Jakarta Selatan dengan luas 145,73 km², dan Kota Administrasi Jakarta Timur dengan luas 187,73 km², serta Kabupaten Kepulauan Seribu dengan luas 11,81 km². DKI Jakarta memiliki pantai sepanjang 35 km, yang menjadi tempat bermuaranya 13 buah sungai dan 2 buah kanal yang bermuara di Teluk Jakarta. DKI Jakarta berlokasi di pesisir utara pulau Jawa yang terletak di dataran rendah dengan ketinggian rata-rata 8 mdpl, hal ini mengakibatkan Jakarta sering dilanda banjir. Selatan Jakarta merupakan dataran tinggi yang dikenal dengan daerah Puncak. Kepulauan Seribu, sebuah kabupaten administratif, terletak di Teluk Jakarta. Sekitar 105 pulau terletak sejauh 45 km (28 mil) sebelah utara kota.

Semenjak dinyatakan sebagai ibukota, penduduk Jakarta melonjak sangat pesat akibat kebutuhan tenaga kerja pemerintahan yang hampir semua terpusat di Jakarta. Dalam waktu 5 tahun penduduknya berlipat lebih dari dua. Berbagai kantong pemukiman kelas menengah baru kemudian berkembang, seperti Kebayoran Baru, Cempaka Putih, Rawamangun, dan Pejompongan. Pusat-pusat pemukiman juga banyak dilakukan secara mandiri oleh berbagai kementerian dan institusi milik negara lainnya.

Pada tahun 2004, luasnya adalah sekitar 740 km² dan penduduknya berjumlah 8.792.000 jiwa. Jakarta bersama metropolitan Jabotabek dengan penduduk sekitar 23 juta jiwa merupakan kota terbesar di Indonesia atau urutan keenam dunia. Kini

wilayah Jabotabek telah terintegrasi dengan wilayah Bandung Raya, dimana megapolis Jabotabek-Bandung Raya mencakup sekitar 30 juta jiwa, yang menempatkan wilayah megapolis ini di urutan kedua dunia, setelah megapolis Tokyo. DKI Jakarta merupakan salah satu kota besar di Indonesia dan merupakan sentra ekonomi dan pusat pemerintahan dengan Kota Satelit Bodetabek. Ciri utama sebuah kota adalah wilayah yang mempunyai kegiatan utama bukan pertanian dengan susunan fungsi kawasan sebagai tempat permukiman perkotaan, pemusatan dan distribusi pelayanan jasa pemerintahan, pelayanan sosial, dan kegiatan ekonomi. Seiring dengan hal tersebut berdampak pada meningkatnya penduduk, kebutuhan lahan dan kebutuhan air sehingga terjadi laju perubahan tutupan lahan dan ketidakseimbangan airtanah.

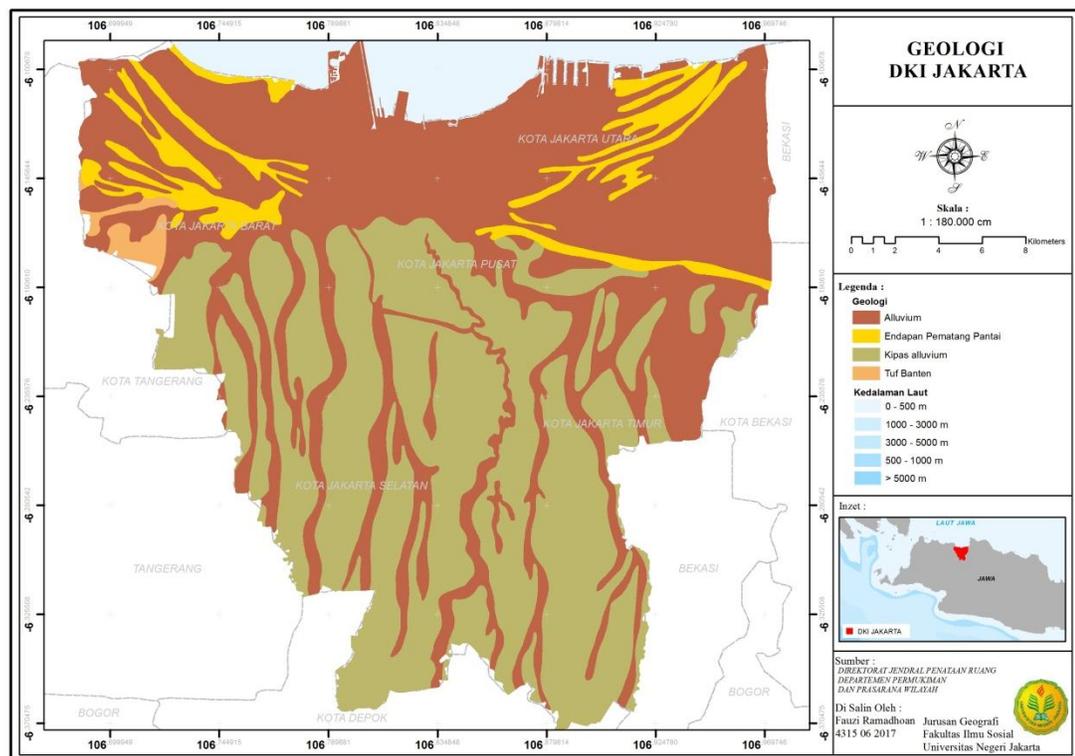
Perkembangan yang pesat tersebut tentu akan berpengaruh terhadap penggunaan lahan pada daerah DKI Jakarta dan area sekitarnya. Hal ini dapat kita lihat pada gambar 4.2, pada gambar tersebut dapat kita lihat bahwa penggunaan lahan di Wilayah DAS Ciliwung baik dari wilayah hulu hingga hilir sebagian besar adalah merupakan wilayah terbangun. Dari sisi ekonomi tentu ini adalah wilayah dengan perputaran uang yang besar namun dari sisi ekologis hal ini menyebabkan menurunnya kualitas wilayah DAS Ciliwung dalam menyerap air yang dapat berdampak banjir.



Gambar 4.2 Penggunaan lahan DAS Ciliwung

4.1.1 Kondisi Geologi

Secara geologis, seluruh dataran terdiri dari endapan pleistocene yang terdapat pada ± 50 m di bawah permukaan tanah. Bagian selatan terdiri atas lapisan Aluvial, sedang dataran rendah pantai merentang ke bagian pedalaman sekitar 10 km. Di bawahnya terdapat lapisan endapan yang lebih tua yang tidak tampak pada permukaan tanah karena tertimbun seluruhnya oleh endapan alluvium. Di wilayah bagian utara baru terdapat pada kedalaman 10-25 m, makin ke selatan permukaan keras semakin dangkal 8-15 m. Pada bagian tertentu juga terdapat lapisan permukaan tanah yang keras dengan kedalaman 40 m.



Gambar 4.3 Kondisi Geologi Jakarta

Berdasarkan Peta Geologi Lembar Jakarta dan Kepulauan Seribu (Turkandi dkk, 1992), Lembar Bogor (Effendi dkk, 1986), Lembar Serang (Rusmana dkk, 1991) dan Lembar Karawang (Achdan dkk, 1992), batuan di wilayah DKI Jakarta dan sekitarnya digolongkan dalam 4 kelompok, yaitu :

a. Kelompok Batuan Sedimen

Kelompok batuan ini meliputi :

- Formasi Rengganis (Tmrs), disusun oleh batupasir halus –kasar konglomeratan dan batulempung.
- Formasi Klapanunggal (Tmk), disusun oleh batugamping koral, sisipan batugamping pasiran, napal, dan batupasir kuarsa glaukonitan.
- Formasi Jatiluhur (Tmj), disusun oleh napal dan batulempung dengan sisipan batupasir gampingan.
- Formasi Bojongmanik (Tmb), disusun oleh perselingan batupasir dan batulempung dengan sisipan batugamping, di sekitar Cilampea-leuwiliang dijumpai adanya lensa batugamping.
- Formasi Genteng (Tpg), disusun oleh tufa batuapung, batupasir, breksi andesit dan konglomerat dengan sisipan batulempung.
- Satuan Batugamping Koral (Q1), disusun oleh koloni koral, hancuran koral dan cangkang moluska, umumnya hanya terdapat di kepulauan Teluk Jakarta.

b. Kelompok Endapan Permukaan

Kelompok batuan ini meliputi :

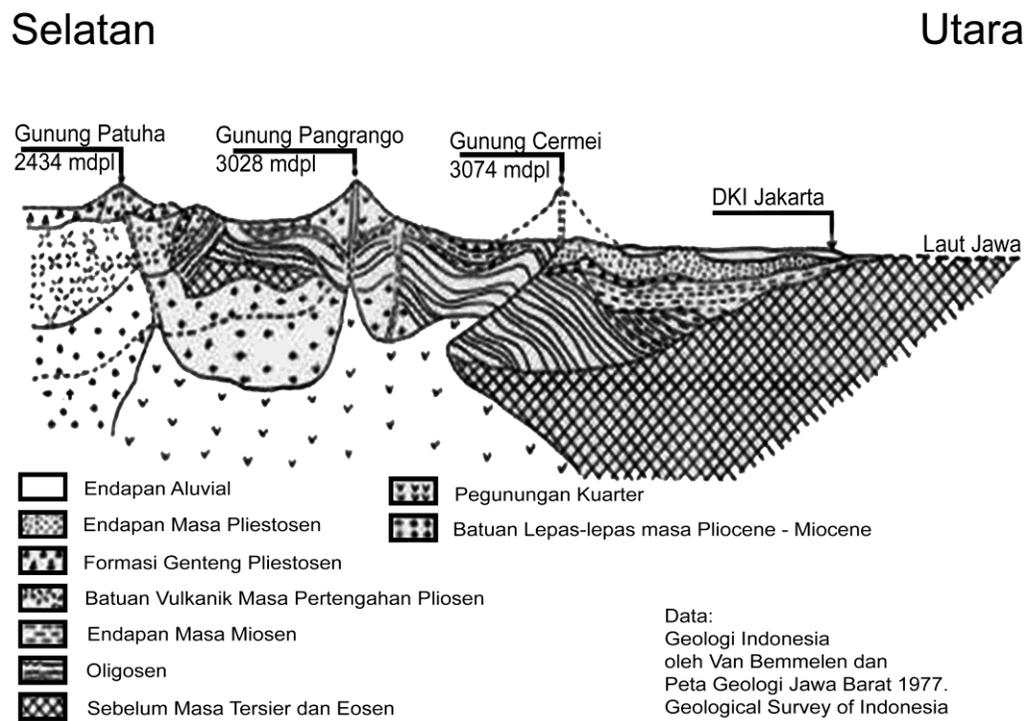
- Satuan Aluvial Tua (Qoa), disusun oleh batupasir konglomeratan dan batulanau, hanya terdapat di selatan Cikarang (Bekasi) sebagai endapan teras Sungai Cibeet dan Sungai Citarum.
- Satuan Kipas Aluvial Bogor (Qva), disusun oleh tufa halus berlapis, tufa pasir berselingan dengan tufa konglomeratan, merupakan rombakan endapan vulkanik Gunung Salak dan Gunung Pangrango.
- Satuan Endapan Pematang Pantai (Qbr), disusun oleh batupasir halus-kasar dengan cangkang moluska, terdapat menyebar di bagian Utara yang hampir sejajar garis pantai mulai Tangerang hingga Bekasi.
- Satuan Aluvial (Qa), disusun oleh lempung-pasir, kerikil, kerakal, dan bongkah, fraksi kasar umumnya menempati alur-alur sungai (Selatan) sedangkan fraksi halus di daerah dataran Jakarta dengan tambahan adanya sisa-sisa tumbuhan pada kedalaman tertentu.

c. Kelompok Batuan Gunungapi

Kelompok batuan ini meliputi :

- Satuan Tufa Banten (Qtvb), disusun oleh tufa, tufa batuapung, dan batupasir.

- Satuan Vulkanik Tak Teruraikan (Qvu/b), disusun oleh breksi, lava yang bersifat andesit hingga basalt, dan intrusi andesit porfiritik dari Gunung Sudamanik (Barat Bogor).
- Satuan Vulkanik Gunung Kencana (Qvk), disusun oleh breksi dengan bongkah andesit dan basalt.
- Satuan Vulkanik Gunung Salak (Qvsb), disusun oleh lahar, breksi, dan tufa berbatu apung, fragmen bongkah umumnya bersifat andesit.
- Satuan Vulkanik Gunung Salak (Qvsl), disusun oleh aliran lava bersifat andesit dan basalt.
- Satuan Vulkanik Gunung Pangrango (Qvpo), disusun oleh lahar dan lava dengan mineral utama plagioklas dan mineral mafik.
- Satuan Vulkanik Gunung Pangrango (Qvpy), disusun oleh lahar dengan bongkah bersifat andesit.



Gambar 4.4. Penampang Geologi Jakarta

4.1.2 Kondisi Geomorfologi

Berdasarkan bentuk bentangalam (landscape) yang tercermin dalam citra satelit dan kenampakan topografi, serta ditunjang oleh data-data geologi yang memberikan informasi batuan penyusunan, maka wilayah DKI Jakarta dan sekitarnya dapat dikelompokkan dalam 4 satuan geomorfologi (modifikasi Suwiyanto, 1977), yaitu :

a. Dataran Aluvial

Satuan ini terletak di bagian utara, menempati $\pm 20,20\%$ dengan penyebaran relatif memanjang barat-timur sepanjang pantai utara, mencakup hilir Sungai Cisadane, Sungai Angke, Sungai Bekasi dan Sungai Citarum. Secara umum satuan ini memiliki kemiringan lereng datar hingga miring landai (0-15 %), dengan ketinggian

berkisar antara 0-16 m di atas permukaan laut. Disamping itu dalam satuan ini juga dijumpai pula bentuklahan (*landform*) dalam skala yang lebih lokal yaitu berupa dataran rawa, pematang pantai, dan delta, dengan batuan penyusun utama berupa endapan aluvial terdiri dari fragmen lempung hingga pasir kasar (kadang-kadang kerkilan) yang umumnya bersifat lepas mengandung pecahan-pecahan cangkang serta sisa-sisa tumbuhan.

b. Kipas Gunung api Bogor

Satuan ini terletak di bagian tengah daerah penelitian (di sebelah selatan dataran Aluvial), menempati $\pm 37,75\%$, dengan penyebaran dimulai dari Kota Bogor di selatan dan melebar ke Cibinong, bagian hulu Sungai Cisadane, Sungai Angke, Sungai Ciliwung, dan Sungai Bekasi. Secara umum satuan ini memiliki kemiringan lereng 0,5–15%, dengan ketinggian berkisar antara 16–195 m di atas permukaan laut. Akan tetapi pada beberapa tempat dijumpai adanya kemiringan lereng yang lebih terjal, terutama pada bagian selatan kipas gunungapi tersebut. Kipas ini umumnya disusun oleh batuan hasil rombakan vulkanik gunungapi dan tufa halus yang memiliki struktur perlapisan, sedangkan pada lembah sungainya dapat dijumpai adanya endapan Aluvial dengan fragmen penyusun utama berukuran pasir halus hingga bongkah-bongkah yang bersifat andesitis dan basaltis.

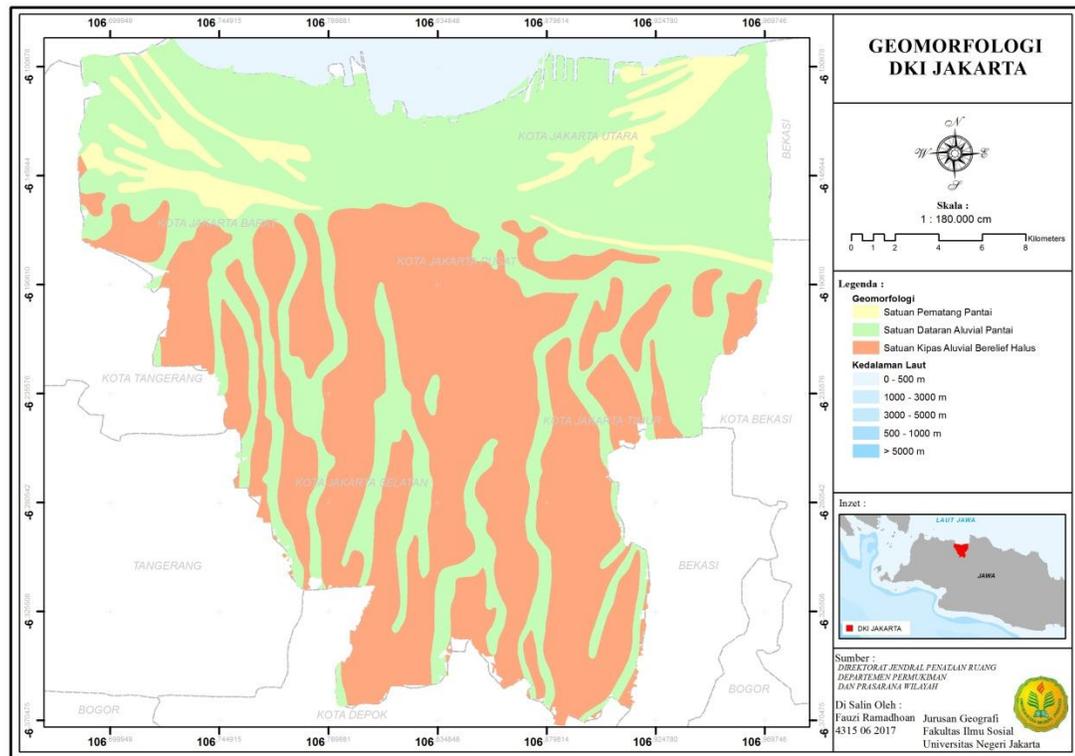
c. Perbukitan Bergelombang

Satuan ini terletak di bagian selatan barat-timur daerah penelitian, menempati $\pm 16,80\%$, dengan penyebaran antara lain di sekitar wilayah timur Gunung Karang dan

wilayah barat Gunung Endut serta bukit-bukit intrusi seperti Gunung Dago, bukit 354, dan Gunung Putri, umumnya memiliki kemiringan lereng 14-40%, dengan ketinggian berkisar antara 195-1.225 m di atas permukaan laut. Batuan penyusun utama pada satuan ini berupa batuan sedimen meliputi Batu Pasir, Batu Lempeng, Batu Gamping, Intrusi Andesit, dan Breksi Tufa.

d. Gunungapi Muda.

Satuan ini terletak di bagian Selatan daerah studi, menempati $\pm 25,25\%$, dengan penyebaran antara lain di sekitar Gunung Masigit, Gunung Salak dan Cipanas, umumnya memiliki kemiringan lereng 15% hingga lebih dari 70%, dengan ketinggian berkisar antara 1.225-2.500 m di atas permukaan laut. Batuan penyusun pada satuan ini umumnya berupa endapan vulkanik gunungapi, breksi, lava, dan lahar.



Gambar 4.5. Geomorfologi Jakarta

4.1.3 Jenis Tanah

Tanah Aluvial coklat merupakan jenis tanah yang terbentuk dari proses fluvial, dibentuk dari lumpur sungai yang mengendap di dataran rendah yang memiliki sifat tanah yang subur dan cocok untuk lahan pertanian.

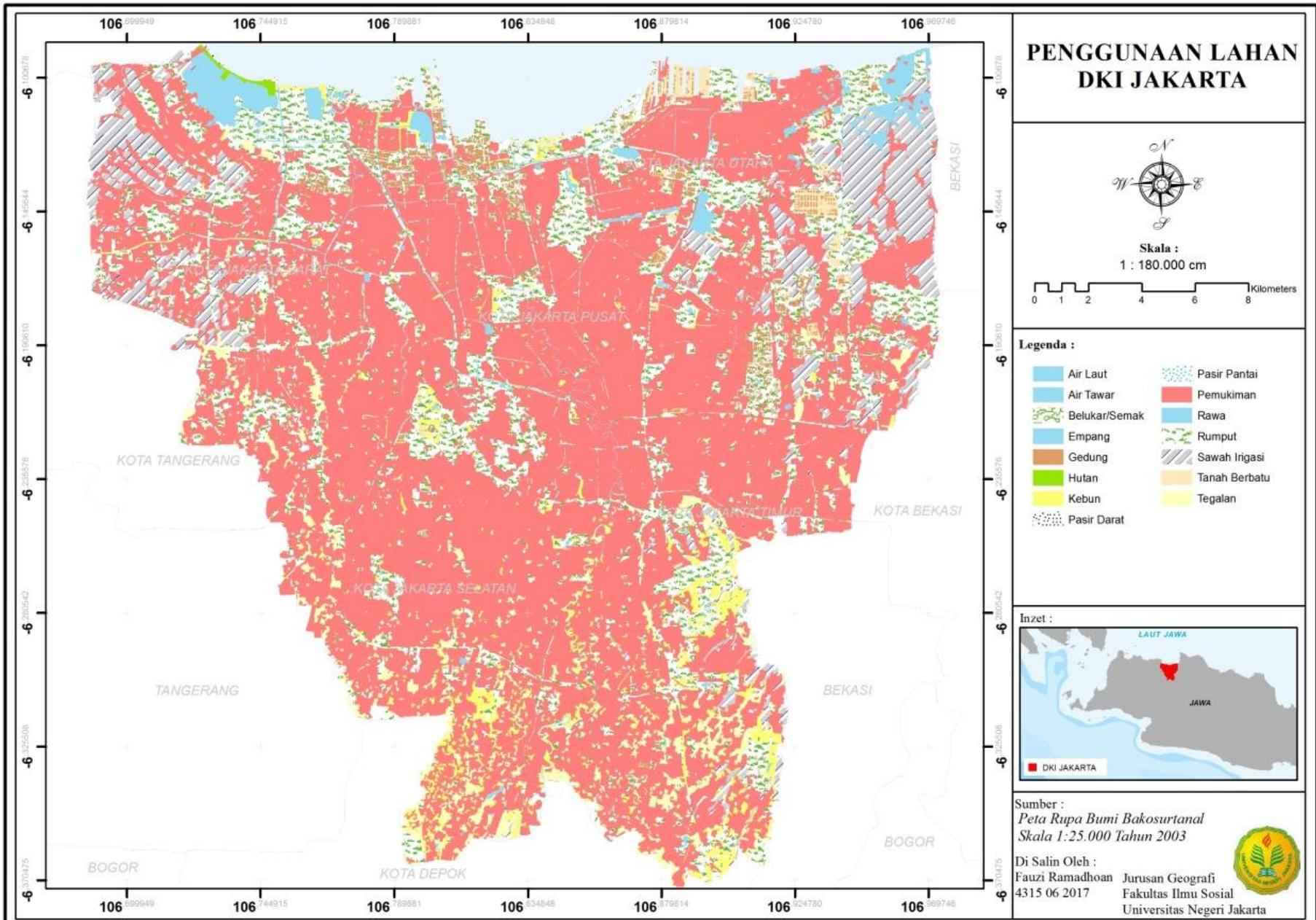
Tanah Gambut Hidromorfik merupakan jenis tanah yang terdiri dari bahan organik sisa-sisa tumbuhan, dalam keadaan yang selalu tergenang, dimana proses dekomposisinya berlangsung tidak sempurna sehingga terjadi penumpukan dan akumulasi bahan organik membentuk tanah gambut yang kedalamannya di beberapa tempat mencapai 16 meter.

Sedangkan jenis tanah Regosol merupakan jenis tanah yang berasal dari material gunung api yang mengalami pengendapan, dengan sifat butiran yang kasar. Jenis tanah ini bisa kita dapatkan di daerah pantai Sumatra Utara, Jawa, Bali, Nusa Tenggara Barat.

Penurunan tanah di daerah DKI Jakarta dapat terjadi pada tanah yang mempunyai kompresibilitas tinggi. Masalah ini sering terjadi akibat sifat material alluvium yang belum terkonsolidasi dengan baik, sehingga pendirian bangunan di atasnya akan menyebabkan perosokan tanah apabila tidak memperhitungkan daya dukung tanah tersebut. Perosokan umumnya terjadi di daerah bekas rawa yang mempunyai material berbutir halus dan lunak, seperti lempung organik, lanau, dan lempung. Di daerah penyelidikan kemungkinan besar terjadi penurunan tanah berada pada satuan lempung lanauan-lempung organik dan satuan lempung pasir-lanau lempungan.

4.1.5 Penggunaan Lahan

Sumberdaya lahan adalah potensi dan sistem ruang yang mengandung unsur-unsur lingkungan fisik, ekologi, kimia dan biologis yang saling berinteraksi terhadap tata guna lahan. Sumberdaya lahan menurut penggunaannya diklasifikasikan menjadi 12 jenis, yaitu sarana pemukiman/sosekbud, pertanian lahan kering, pertanian lahan sawah, perkebunan, perikanan, perhubungan, areal berhutan, tanah kritis/rusak, padang, industri, pertambangan terbuka dan perairan.



Gambar 4.6 Penggunaan Lahan DKI Jakarta

Lahan pemukiman/sosekbud adalah tempat tinggal/halaman sekitarnya dan tempat kegiatan penduduk serta fasilitas pelayanan jasa seperti perdagangan, perkantoran, perpasaran, peribadatan, pendidikan, olahraga, pemakaman dan taman. Dari 12 jenis klasifikasi penggunaan lahan tersebut, 4 jenis (perkebunan, tanah kritis/rusak, padang dan pertambangan terbuka) tidak ada di DKI Jakarta.

Lahan perairan adalah lahan yang ditutupi berbagai jenis air permukaan seperti sungai, danau, waduk dan rawa. Sedangkan menurut status pemilikannya, penggunaan lahan digolongkan menjadi 6 jenis, yaitu Tanah Negara, Hak Pakai, Hak Guna Usaha, Hak Guna Bangunan, Hak Pengelolaan dan Tanah Milik.

Berdasarkan inventarisasi sumberdaya lahan menurut klasifikasi penggunaan lahan di DKI Jakarta untuk tahun 2006 belum terinventarisir, tetapi pergeseran penggunaan lahan tidak akan terlalu jauh atau dengan kata lain hampir sama dengan keadaan tahun 2005. Adapun penggunaan lahan pada tahun 2005 pada Tabel.4.1. adalah sebagai berikut :

Tabel 4.1. Inventarisasi lahan menurut klasifikasi penggunaan lahan, 2005

No	Klasifikasi Penggunaan Lahan	Jumlah (Ha)
1.	Pemukiman/sosekbud dll	50.536,16
2.	Pertanian lahan kering	1.629,76
	2.1. Ladang	-
	2.2. Tegalan	1.629,76
	2.3. Kebun campuran	-
3.	Pertanian lahan sawah	1.446,00
	3.1. Sawah irigasi	1.191,00
	3.2. Sawah tadah hujan	255,00
4.	Perkebunan	-
	4.1. Perkebunan besar	-
	4.2. Perkebunan rakyat	-
5.	Perikanan	138,56
	5.1. Tambak air payau	9,10
	5.2. Kolam/air tawar	129,46
6.	Perhubungan	6.194,97
	6.1. Lapangan udara	177,27
	6.2. Pelabuhan laut	541,45
	6.3. Jalan	4.816,27
	6.4. Jalan/jalur KA	595,09
	6.5. Terminal bis	57,12
	6.6. Perparkiran	7,77
7.	Areal berhutan	656,56
	7.1. Hutan alami	272,28
	7.2. Hutan sejenis/kota	384,28
8.	Tanah kritis/rusak	-
	8.1. Tanah rusak	-
	8.2. Tanah tandus	-
9.	Padang	-
	9.1. Rumput/alang-alang	-
	9.2. Semak belukar	-
10.	Industri	4.346,89
	10.1. Kawasan	825,55
	10.2. Non-kawasan	3.521,55
11.	Pertambangan terbuka	-
12.	Perairan	1.213,10
	12.1. Waduk/rawa	342,25
	12.2. Sungai	688,55
	12.3. Floodway	182,30
	Jumlah	66.162,00

Sumber : Neraca Sumberdaya Alam Daerah DKI Jakarta, 2005

Peranan lahan sebagai ruang untuk tempat tinggal, media atau tempat tumbuh tanaman atau wadah bahan galian/mineral menunjukkan bahwa lahan mempunyai kedudukan yang sentral dalam menunjang keberhasilan pembangunan. Khusus di DKI Jakarta, tingginya nilai lahan sebagai akibat pertumbuhan sektor bisnis yang cukup pesat mengakibatkan terjadinya mutasi penggunaan lahan yang cukup berarti dari sektor yang kurang produktif seperti pertanian ke sektor-sektor lainnya yang lebih menguntungkan, seperti sarana pemukiman, perdagangan, perkantoran, pariwisata dan lain-lain. Hal ini membawa permasalahan yang cukup kompleks sehingga peletakan perencanaan di bidang sumberdaya lahan sering mengalami pergeseran.

4.1.6 Pemukiman/Sosial Ekonomi dan Budaya (Sosekbud)

Pembangunan dan penyediaan sarana pemukiman yang layak dan memadai bagi penduduk merupakan tanggung jawab moral bagi pemerintah DKI Jakarta. Namun demikian, karena keterbatasan luas lahan, pemanfaatan lahan untuk pembangunan sarana pemukiman perlu diatur secara se-efisien dan se-efektif mungkin seperti pembangunan rumah susun.

Rata-rata tingkat pertumbuhan penduduk DKI Jakarta mencapai 0,16 % pertahun. Seiring dengan peningkatan jumlah penduduk dimaksud dan meningkatnya taraf hidup manusia, kebutuhan akan sarana pemukiman/ sosekbud dari tahun ke tahun semakin meningkat. Pada tahun 2005 luas lahan untuk pemukiman dan sarana sosial lainnya sekitar 50.536,16 Ha. Sedangkan pada tahun 2006 diperkirakan juga

mengalami peningkatan sebesar 1,00 %. Penggunaan lahan untuk pemukiman/sosekbud dan lain-lain mencapai 76,38 % dari total luas lahan di DKI Jakarta. Peningkatan lahan pemukiman/sosekbud ini disebabkan oleh pergeseran penggunaan lahan dari sarana pertanian lahan kering, lahan sawah, dan lahan industri.

4.1.7 Iklim

Keadaan Kota Jakarta umumnya beriklim panas dengan suhu udara maksimum berkisar 32,7°C-34,°C pada siang hari, dan suhu udara minimum berkisar 23,8°C-25,4°C pada malam hari. Rata-rata curah hujan sepanjang tahun 237,96 mm, selama periode 2002-2006 curah hujan terendah sebesar 122,0 mm terjadi pada tahun 2002 dan tertinggi sebesar 267,4 mm terjadi pada tahun 2005, dengan tingkat kelembaban udara mencapai 73-78 % dan kecepatan angin rata-rata mencapai 2,2 m/detik - 2,5 m/detik.

Tabel 4.2 Data Iklim Jakarta tahun 2010

Data iklim untuk Jakarta													
Bulan	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des	Jumlah
Suhu Rata-rata tertinggi °C	29.9	30.3	31.5	32.5	32.5	31.4	32.3	32.0	33.0	32.7	31.3	32.0	31,8
Suhu Rata-rata terendah °C	24.2	24.3	25.2	25.1	25.4	24.8	25.1	24.9	25.5	25.5	24.9	24.9	25,0
Presipitasi Rata-rata (mm)	385	310	100	258	133	83	30	34	29	33	175	84	1.655
Rata-rata hari berhujan	26	20	15	18	13	17	5	24	6	9	22	12	187

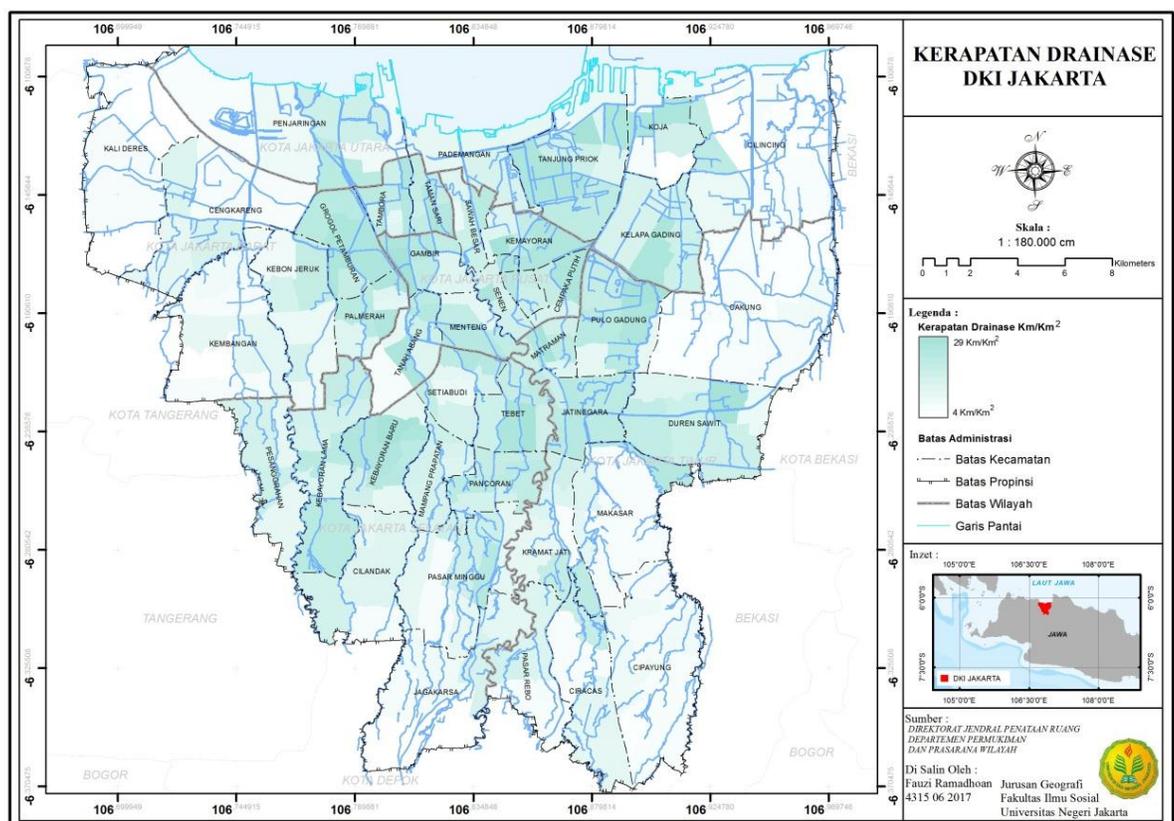
Sumber: *World Meteorological Organisation 2010*

Jakarta memiliki suhu udara yang panas dan kering atau beriklim tropis. Terletak di bagian barat Indonesia, Jakarta mengalami puncak musim penghujan pada

bulan Januari dengan rata-rata curah hujan 350 mm (14 inchi), dan puncak musim kemarau pada bulan Agustus dengan rata-rata curah hujan 60 mm (2,4 inchi). Suhu rata-rata tahunan berkisar antara 25°-38°C (77°-100°F).

4.1.8 Peta kerapatan saluran drainase

Interpretasi saluran drainase, termasuk got, selokan, dan sungai-sungai yang ada di wilayah DKI Jakarta dilakukan dengan cara membagi panjang saluran drainase dengan luas wilayah (Asdak, 2002). Hasil dari perhitungan kerapatan drainase DKI Jakarta dapat dilihat secara spasial pada gambar berikut :



Gambar 4.7. Kerapatan Drainase Jakarta

Tabel 4.3 Tingkat Kerapatan Drainase DKI Jakarta

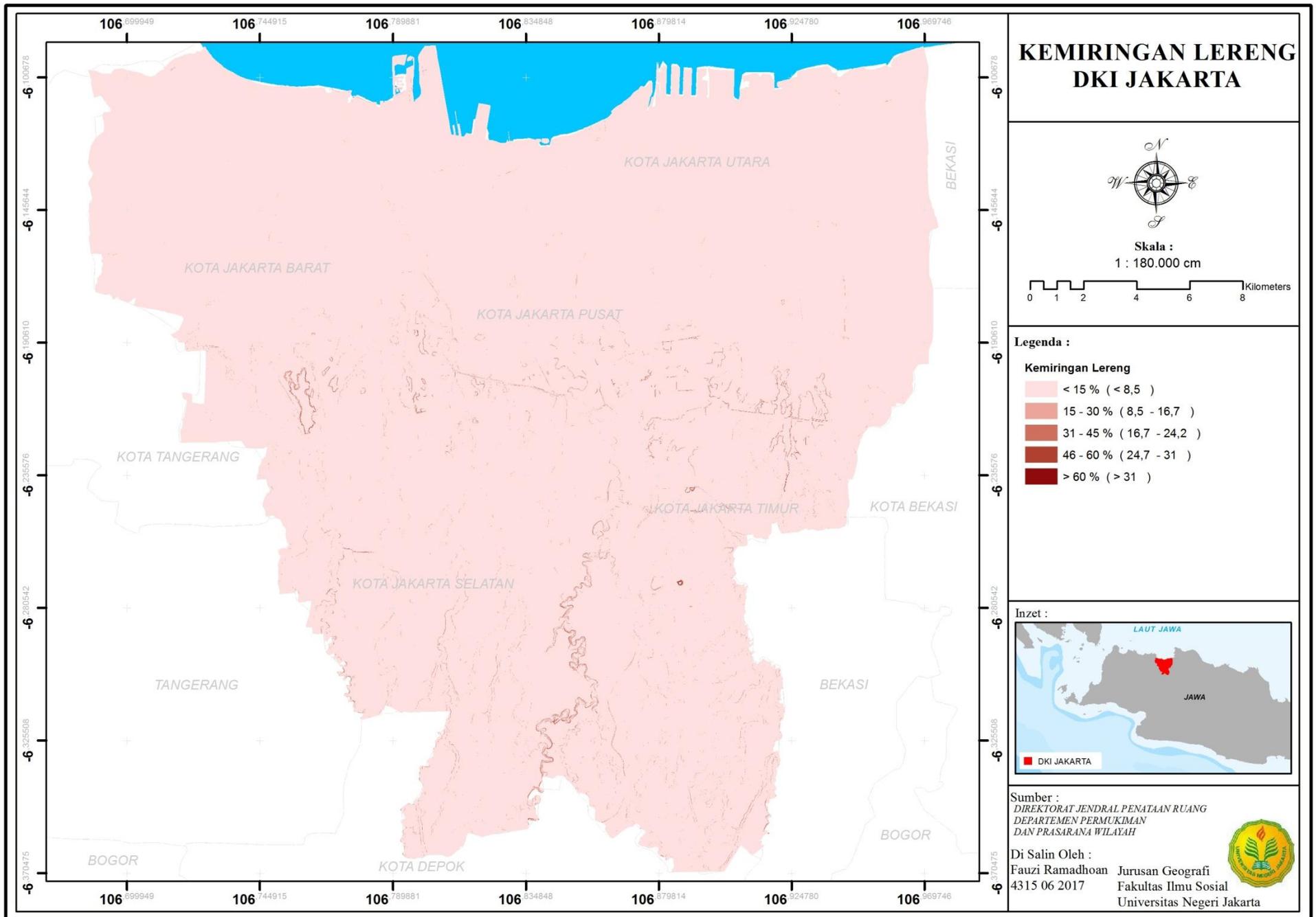
Tingkat Dd	Km	Persentase (%)
Rendah	290,10	45,18%
Sedang	257,40	40,09%
Tinggi	94,62	14,74%
JUMLAH	642,11	100,00%

Sumber : Hasil Pengolahan Data Lapangan

Dari peta diatas dapat dianalisis bahwa tingkat kerapatan drainase sebanyak 45,18% dari luas DKI Jakarta masih tergolong rendah ($Dd < 11 \text{ km/km}^2$) sehingga daerah tersebut merupakan kondisi daerah yang kurang baik, pengatusan kurang sehingga rawan dalam mengalami genangan. Sebanyak 40,09% dari luas DKI Jakarta masih tergolong sedang ($Dd 12 - 17 \text{ km/km}^2$) sehingga daerah tersebut merupakan kondisi daerah yang cukup baik, pengatusan cukup sehingga tidak pernah tergenang terlalu lama. Kemudian sebanyak 14,74% dari luas DKI Jakarta tergolong tinggi ($Dd > 18 \text{ km/km}^2$) sehingga daerah tersebut merupakan kondisi daerah yang baik, pengatusan cepat sehingga cenderung kering.

4.1.9 Peta kemiringan lereng

Hasil peta kemiringan lereng diklasifikasikan menjadi 5 kelas berdasarkan klasifikasi dari Bakosurtanal (1999) dengan perubahan yang disajikan dalam tabel 3.4. Sedangkan dalam bentuk spasial dapat dilihat pada gambar 4.8



Gambar 4.8 Kemiringan Lereng wilayah DKI Jakarta

Tabel 4.4 Tingkat Kemiringan Lereng DKI Jakarta

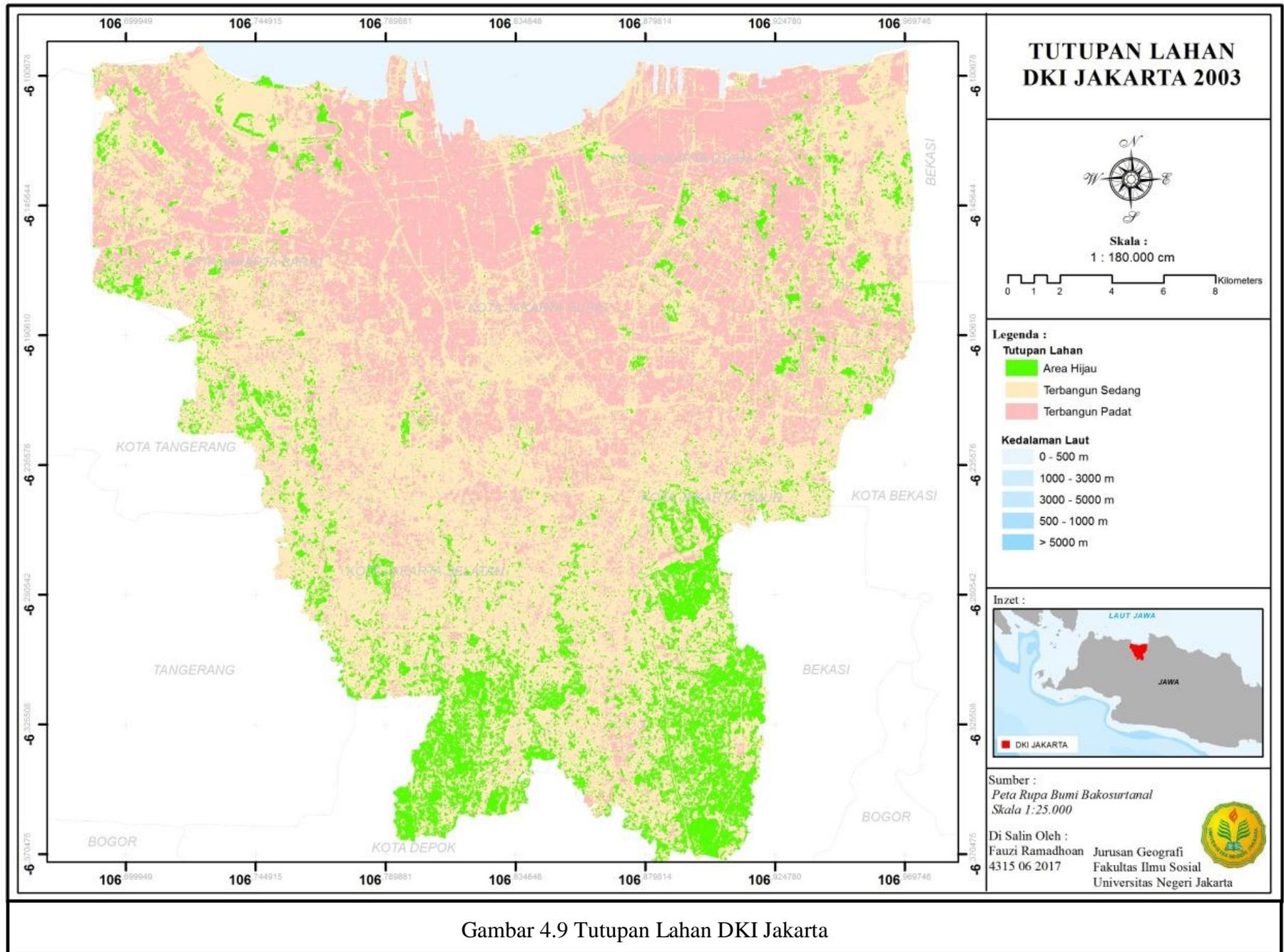
Lereng	Luas (Km2)	Prosentase
< 15 % (< 8,5)	634,69	98,90%
15 - 30 % (8,5 - 16,7)	5,89	0,92%
31 - 45 % (16,7 - 24,2)	0,95	0,15%
46 - 60 % (24,7 - 31)	0,18	0,03%
> 60 % (> 31)	0,01	0,00%
JUMLAH	641,72	100,00%

Sumber : Hasil Pengolahan Data lapangan

Dari gambar diatas dapat kita lihat bahwa sebanyak 98,90% wilayah DKI Jakarta merupakan wilayah dengan tingkat kemiringan kurang dari 15 % atau merupakan wilayah yang landai sehingga rawan dengan kejadian banjir.

4.1.10 Tutupan Lahan

Tutupan lahan adalah turunan dari peta penggunaan lahan sehingga analisa yang di ambil menjadi lebih ringkas lagi, kelas yang di buat dalam peta tutupan lahan menjadi tiga bagian yaitu area hijau, kawasan terbangun sedang, dan kawasan terbangun padat. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 4.9 Tutupan Lahan DKI Jakarta

4.1.11 Sejarah Banjir dan Penanggulangannya di Jakarta

Usia upaya banjir dan penanggulangannya di Jakarta hampir seusia sejarah kota itu sendiri. Dari zaman ke zaman frekuensi kedatangannya semakin kerap. Pada zaman kolonial Belanda frekuensinya pada kisaran 20 tahun, berikutnya menjadi per 10 tahun, 5 tahunan, dan kini satu tahunan. Catatan bencana banjir besar di kota ini yang terentang mulai tahun 1621, 1654, 1918, 1979, 1996, 2002, dan 2007 (Syarif Hidayatullah, 2008).

Berikut sejarah penanggulangan banjir Jakarta:

- Pada 1854, berdiri BOW (*Burgelijke Openbare Werken*), yaitu badan khusus yang bertugas mengurus banjir, badan ini merupakan cikal bakal Departemen PU. Instansi ini tak berkutik menghadapi banjir Batavia. Puncaknya terjadi pada 1873, ketika hampir seluruh kota Batavia terendam hingga satu meter.
- Pada 1920, muncul konsep Prof. Herman van Breen tentang penanggulangan banjir Batavia. Konsep ini lahir setelah Batavia dilanda lagi banjir hebat pada 1918. Konsep van Breen dan kawan-kawan sebenarnya sederhana, namun perlu perhitungan cermat dan pelaksanaannya butuh biaya tinggi. Substansinya adalah mengendalikan aliran air dari hulu sungai dan membatasi volume air masuk kota. Karena itu, perlu dibangun saluran kolektor di pinggir selatan kota untuk menampung limbah air, dan selanjutnya dialirkan ke laut melalui tepian barat kota. Saluran kolektor

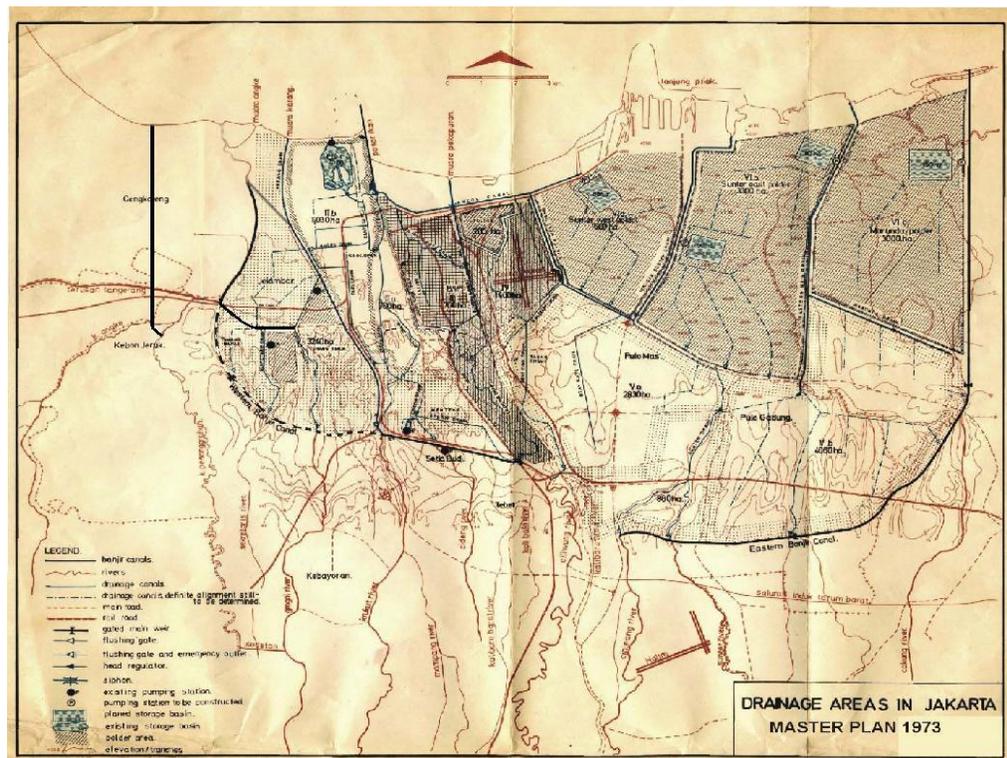
yang dibangun itu kini dikenal sebagai Banjir Kanal Barat (BKB) yang memotong Kota Jakarta dari Pintu Air Manggarai bermuara di kawasan Muara Angke. Penetapan Manggarai sebagai titik awal karena saat itu, wilayah ini merupakan batas selatan kota yang relatif aman dari gangguan banjir sehingga memudahkan sistem pengendalian aliran air di saat musim hujan. Banjir Kanal Barat ini mulai dibangun tahun 1922. Dikerjakan bertahap yakni dari Pintu Air Manggarai menuju Barat, memotong Sungai Cideng, Sungai Krukut, Sungai Grogol, terus ke Muara Angke. Untuk mengatur debit aliran air ke dalam kota, banjir kanal ini dilengkapi beberapa pintu air, antara lain: Pintu Air Manggarai (untuk mengatur debit Kali Ciliwung Lama) dan Pintu Air Karet (untuk membersihkan Kali Krukut Lama dan Kali Cideng Bawah dan terus ke Muara Baru). Dengan adanya Banjir Kanal Barat, beban sungai di utara saluran kolektor relatif terkendali. Karena itu, alur-alur tersebut, serta beberapa kanal yang dibangun kemudian, dimanfaatkan sebagai sistem makro drainase kota guna mengatasi genangan air di dalam kota.

- Pada 1965 dibentuk Kopro Banjir. Konsep van Breen tetap menjadi acuan bagi upaya pencegahan banjir di masa-masa selanjutnya. Namun, akibat menjamurnya permukiman di bagian timur dan selatan Jakarta, maka Jakarta kembali menghadapi ancaman banjir yang serius. Pemerintah Pusat turun tangan melalui Keputusan Presiden RI No. 29 Tahun 1965, 11

Februari 1965 dibentuk "Komando Proyek Pencegahan Banjir DKI Jakarta", disingkat "Kopro Banjir", sebagai badan yang khusus menangani masalah banjir di Jakarta. Dalam mengatasi banjir Jakarta, strategi Kopro Banjir pada prinsipnya hanya mengembangkan konsep yang disusun oleh van Breen. Namun, implementasinya terpaksa disesuaikan dengan Pola Induk Tata Pengairan DKI Jakarta yang sudah ada saat itu. Karenanya, dalam pelaksanaannya, Kopro Banjir cenderung mengedepankan sistem polder yang dikombinasikan dengan waduk dan pompa. Hasil kerja dari Kopro Banjir itu antara lain sebagai berikut ini: Pertama: Pembangunan Waduk Setia Budi, Waduk Pluit, Waduk Tomang, Waduk Grogol. Bersamaan dengan itu juga dilakukan rehabilitasi terhadap sungai-sungai di sekitarnya. Kedua: Pembangunan Polder Melati, Polder Pluit, Polder Grogol, Polder Setia Budi Barat, dan Polder Setia Budi Timur. Ketiga: Pembuatan sodetan Kali Grogol, Kali Pesanggrahan, dan Gorong-gorong Jalan Sudirman.

- Pada 1973 dibuat Master Plan Pengendalian Banjir 1973, dan dikenal sebagai MP 73 (*Master Plan For Drainage and Flood Control of Jakarta*). Dalam master plan ini, sistem yang dianut lebih bersifat pengembangan konsep van Breen yang disesuaikan dengan kondisi fisik Jakarta yang telah banyak berubah dan rencana pengembangannya ke depan. Oleh karena itu, rencana pembangunan saluran kolektor jadi prioritas dalam MP 73, antara

lain rencananya yaitu sebagai berikut ini: Pertama: Memperpanjang Saluran Kolektor yang sudah ada ke arah Barat, yang kini dikenal sebagai "Cengkareng Drain". Kedua: Membangun Saluran Kolektor di bagian Timur yang kemudian dikenal sebagai "Cakung Drain", untuk menampung aliran air dari Kali Sunter, Buaran, Cakung, dan Jati Kramat. Dengan adanya tambahan saluran kolektor, maka Jakarta memiliki tiga "banjir kanal", masing-masing di bagian Timur, Tengah, dan Barat kota.



Sumber : Dinas PU Sumber Daya Air

Gambar 4.10 Master Plan Pengendalian Banjir 1973

- Pada 1981 Master Plan 73 dimodifikasi menjadi Master Plan 81, yang antara lain merencanakan: Pertama: Banjir kanal yang ada tetap menampung aliran Kali Ciliwung, Kali Cideng, Kali Krukut, dan bermuara

di Muara Angke. Kedua: Pompa Cideng digunakan untuk menampung air Kali Cideng Bawah. Ketiga: Sodetan Kali Sekretaris-Grogol untuk menampung air Kali Sekretaris dan Kali Grogol. Keempat: Saluran Banjir Cengkareng (*Cengkareng Drain*) menampung aliran air dari Sungai Pesanggrahan, Sungai Angke, Sungai Moorkervart. Kelima: Pengembangan area layanan Polder (waduk dan pompa). Keenam: Pengembangan area layanan normalisasi dan sodetan kali.

- Pada 1997 master plan diperbarui lagi menjadi Master Plan 97 (*Master for Comprehensive River and Water Management in Jabotabek*), antara lain berupaya merealisasikan rencana saluran kolektor di sebelah timur atau Kanal Banjir Timur (KBT). Saluran KBT rencananya dibangun memotong Sungai Cipinang, Sunter, Buaran, dan Cakung. Seluruh aliran empat sungai itu akan ditampung di KBT, untuk kemudian dibuang ke laut melalui daerah Marunda.

4.2 Analisis Peta Kerawanan Banjir

Analisis kerawanan banjir dilakukan pada peta kerawanan banjir. Peta kerawanan banjir dibuat dengan menggunakan metode penskoran berjenjang tertimbang, yaitu setiap parameter mempunyai skor dan bobot, kemudian dilakukan penskoran total dengan cara menjumlahkan nilai-nilai semua parameter. Adapun skor yang digunakan meliputi skor kerapatan saluran drainase, bentuk lahan, kemiringan lereng dan tutupan lahan. Skor tiap parameter penilai kerawanan banjir ditentukan

dalam kelas-kelas yang telah di tentukan. Setiap parameter kerawanan banjir mempunyai pengaruh yang berbeda-beda terhadap kerawanan banjir, maka setiap parameter tersebut juga akan mempunyai faktor penimbang masing-masing.

Analisis ini digunakan untuk menguji pengolahan data hasil pengskoran parameter maupun penentu kerawanan banjir. Tiap parameter kerawanan banjir diinterpretasi dan diberi skor yang menunjukkan nilai dari tiap-tiap parameter. Setiap parameter memiliki kontribusi yang berbeda sehingga bobot tiap parameter juga berbeda, sesuai dengan pengaruhnya terhadap hasil. Semakin besar nilai bobotnya maka semakin besar pengaruh masing-masing parameter terhadap penilaian potensi kebisingan dan sebaliknya. Penentuan faktor pembobot dilakukan dengan metode keteknikan yaitu metode penentuan bobot suatu parameter berdasarkan suatu asumsi dari besar kecilnya pengaruh parameter terhadap objek kajian dengan pendekatan fisik berdasarkan kondisi dan karakteristik lingkungan. Adapun faktor penimbang/pembobot diuraikan pada tabel 4.3

Tabel 4.5 Tabel Bobot dan Penskoran

No	Parameter	Bobot	Skor		Skor x Bobot		
			Min	Maks	Min	Maks	
1	Kemiringan Lereng	1	1	5	1	5	
2	Bentuk Lahan	2	1	3	2	6	
3	Tutupan Lahan	3	1	4	3	12	
4	Kerapatan Aliran	4	1	5	4	20	
TOTAL						10	43

Sumber : Ika Wardati (2010)

Parameter kemiringan lereng diberi faktor penimbang kecil sebesar satu. Kemiringan lereng mempunyai pengaruh terhadap terjadinya banjir, namun pada

karakteristik wilayah seperti di DKI Jakarta yang umumnya landai dan sudah didatarkan oleh aktifitas manusia, menyebabkan kemiringan lereng bukan menjadi faktor utama penentu terjadinya banjir. Parameter bentuk lahan juga cukup berpengaruh terhadap kerawanan banjir, tergantung dari batuan penyusunnya, sehingga bobot yang di berikan adalah dua. Selanjutnya adalah parameter tutupan lahan, parameter ini mempunyai pengaruh yang besar karena curah hujan yang turun di DKI Jakarta akan dapat terinfiltrasi dengan baik atau tidak tergantung dari tutupan lahan yang ada sehingga parameter yang di berikan adalah tiga. Parameter yang terakhir adalah kerapatan aliran, parameter ini mempunyai bobot paling besar yaitu empat karena merupakan parameter yang sangat berpengaruh terhadap lancar atau tidaknya aliran air permukaan ketika terjadinya banjir.

Setelah didapatkan skor dan bobot tiap parameter, langkah selanjutnya adalah perhitungan skor total. Cara untuk menghitung skor total hasil perhitungan dari seluruh parameter yaitu dengan memperhatikan nilai bobot untuk masing-masing parameter dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

Penghitungan total pengskoran (Suharyadi, 2001)

$$\text{Skor Total} = (V_1 * B_1) + (V_2 * B_2) \dots\dots\dots + (V_n + B_n)$$

Keterangan :

V_1 : Skor Variabel 1

B_1 : Bobot Variabel 1

V_2 : Skor Variabel 1

B_2 : Bobot Variabel 1

V_n : Skor Variabel 1

B_n : Bobot Variabel 1

Jumlah kelas yang digunakan dalam penelitian ini adalah 5 (lima) kelas, agar lebih jelas dan memudahkan dalam melihat sebaran tingkat kerawanan. Skor kerawanan yang dihasilkan adalah penjumlahan dari tiap parameter fisik lahan yang telah dikalikan dengan faktor penimbangannya. Kerawanan banjir tersebut dibagi menjadi Rawan Sangat Tinggi, Rawan Tinggi, Rawan Sedang, Rawan Rendah, dan Tidak Rawan. Tingkat kerawanan banjir sangat sangat tinggi diperoleh jika nilai kerawanan banjir tinggi, dimana skor ini merupakan hasil penjumlahan nilai tertinggi dari tiap parameter. Semakin kecil nilai skor kerawanan banjir yang dihasilkan dari penjumlahan tiap parameter, maka tingkat kerawanan banjir akan semakin rendah. Metode pengkelasan kerawanan banjir dilakukan dengan rumus sturgress, sehingga penentuan kelas interval adalah sebagai berikut :

$$\text{Kelas Interval} = \frac{\text{Skor total terbesar} - \text{Skor total terkecil}}{X}$$

Keterangan :

X = Jumlah Kelas

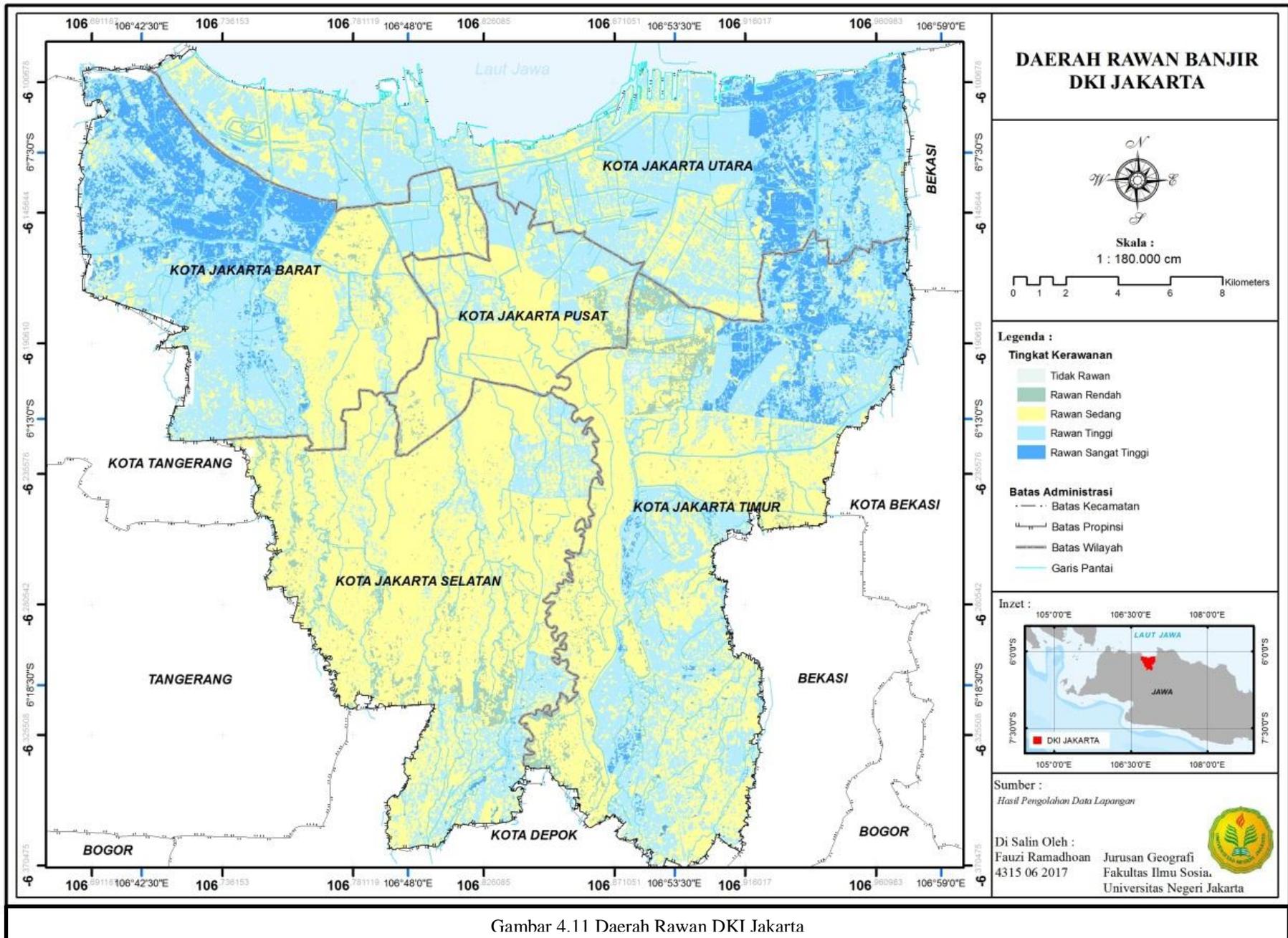
Dari perhitungan data yang dilakukan pada variabel kerawanan banjir maka didapatkan skor terbesar yaitu 35 dan skor terkecil yaitu 10. Dengan menggunakan rumus diatas maka akan diperoleh interval kelas kerawanan banjir sebagai berikut :

Tabel 4.6 Tabel Tingkat Kerawanan Banjir

No	Skor Kerawanan Banjir	Nilai
1	Tidak Rawan	11-14
2	Rawan Rendah	15-19
3	Rawan Sedang	20-24
4	Rawan Tinggi	25-29
5	Rawan Sangat Tinggi	30-35

Sumber : Hasil Pengolahan Data Lapangan

Dengan menggunakan software Arc Gis 10, hasil dari peta kerawanan banjir yang meliputi skor kerapatan saluran drainase, bentuk lahan, kemiringan lereng dan tutupan lahan adalah sebagai berikut :



Gambar 4.11 Daerah Rawan DKI Jakarta

Tabel 4.7 Tabel Luasan Wilayah Tingkat Kerawanan Banjir

Kerawanan Banjir	Km²	Persen (%)
Tidak Rawan	0,61	0,10
Rawan Rendah	33,50	5,31
Rawan Sedang	313,23	49,61
Rawan Tinggi	229,72	36,38
Rawan Sangat Tinggi	54,31	8,60
Jumlah	630,75	100,00

Sumber : Data hasil olah lapangan

Dari hasil overlay peta kerawanan banjir DKI Jakarta dapat kita lihat bahwa luasan daerah DKI Jakarta yang sangat rawan dengan banjir adalah 8,6 %, rawan tinggi 36,3 %, rawan sedang 49,6 %, rawan rendah 5,5 %, dan daerah yang tidak rawan hanya 0,1 %.

4.3 Analisis Wilayah Kerentanan Banjir

Analisis kerentanan banjir DKI Jakarta dilakukan pada peta kejadian banjir pada tahun 1996, 2002 dan 2007. Peta kerentanan banjir dibuat dengan menggunakan metode penskoran berjenjang tertimbang, yaitu setiap parameter mempunyai skor dan bobot, kemudian dilakukan penskoran total dengan cara menjumlahkan nilai-nilai semua parameter. Adapun skor yang digunakan meliputi skor wilayah persebaran banjir pada tiap tahunnya. Skor tiap parameter penilai kerentanan banjir ditentukan dalam kelas-kelas yang telah di tentukan. Setiap parameter kerentanan banjir mempunyai wilayah yang berbeda-beda terhadap kerentanan banjir, maka setiap parameter tersebut juga akan mempunyai faktor penimbang masing-masing.

Penentuan faktor pembobot dilakukan dengan metode keteknikan yaitu metode penentuan bobot suatu parameter berdasarkan suatu asumsi dari besar kecilnya

pengaruh parameter terhadap objek kajian dengan pendekatan fisik berdasarkan kondisi dan karakteristik lingkungan. Adapun faktor penimbang/pembobot diuraikan pada tabel 4.6

Tabel 4.8 Tabel Bobot dan Penskoran

No	Parameter	Bobot	Skor	Harkat
1	Wilayah Banjir 1996	1	1	1
2	Wilayah Banjir 2002	3	1	3
3	Wilayah Banjir 2007	5	1	5
TOTAL				9

Sumber : Hasil Pengolahan Data Lapangan

4.3.1 Banjir tahun 1996

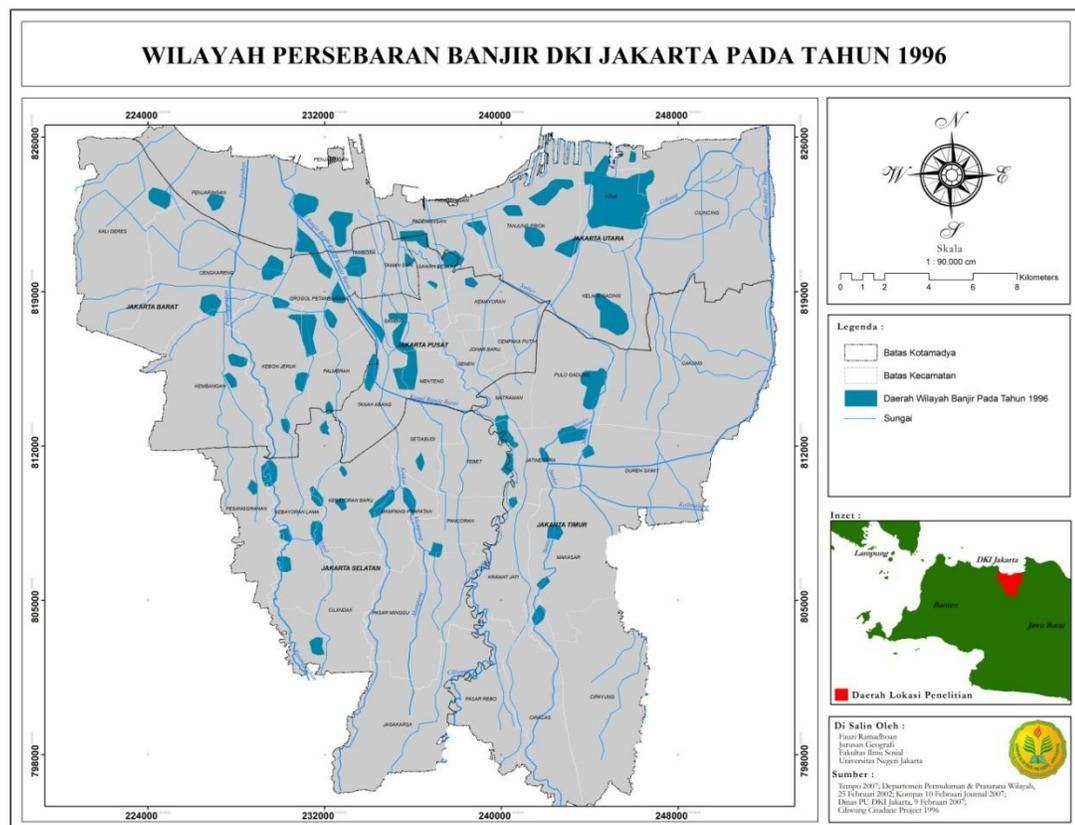
Banjir pada tahun 1996 terjadi pada tanggal 3-6 Januari. Jumlah debit curah hujan yang diterima pada saat mulai banjir untuk kawasan ini adalah 106,67 juta m³/hari pada tanggal 3 Januari. Kondisi curah hujan dengan nilai yang relatif sama terjadi sampai dengan tanggal 5 Januari dan mengalami peningkatan lebih dari dua kalinya pada tanggal 6 Januari yaitu 242,35 juta m³/hari. DAS-DAS besar seperti Ciliwung, Cisadane dan Bekasi mempunyai sumbangan yang paling besar dalam kejadian banjir tahun 1996. Dalam Tabel 3.8 dapat dilihat bahwa DAS dengan wilayah hulu yang luas menerima jumlah hujan yang lebih besar pada saat kejadian banjir. Secara spasial dapat dilihat bahwa kejadian banjir tahun 1996 dimulai dengan curah hujan yang tinggi di wilayah hulu Ciliwung dan Bekasi serta sebagian wilayah hilir Cakung dan Bekasi yang terjadi pada tanggal 3-4 Januari. Kondisi ini menyebabkan banjir di daerah hilir sungai tersebut dan kemudian diperparah dengan

curah hujan yang terjadi pada tanggal 6 Januari yang meluas untuk seluruh wilayah Jabodetabek terutama bagian Tengah dan Timur.

Tabel 4.9. Tabel Besarnya Aliran Harian Rata-Rata Pada Saat Kejadian Banjir Tahun 1996

NO	Pos Duga Air	Debit Air (m ³ /s)					Jumlah
		03-Jan	04-Jan	05-Jan	06-Jan	07-Jan	
1	Katulampa	21,1	24,8	24,9	67,2	34,2	172,2
2	Ratujaya	32,9	60,8	107	342	95,5	638,2

Sumber : Balai Besar Sungai Ci Liwung Ci Sadane



Gambar 4.12. Sebaran wilayah banjir pada saat kejadian banjir tahun 1996.

Dari peta diatas luas wilayah banjir DKI Jakarta pada tahun 1996 seluas 37,13 km² atau sebesar 5,89 % dari luas total DKI Jakarta.

4.3.2 Banjir tahun 2002

Banjir pada tahun 2002 terjadi pada tanggal 28 Januari-2 Februari. Pada saat tersebut, jumlah total debit curah hujan harian yang diterima kawasan ini per hari berkisar antara 39,51-205,21 juta m³/hari. Kejadian hujan tanggal 28 Januari mempunyai debit yang paling tinggi dan banjir mulai surut tanggal 2 Februari pada saat debit hujan adalah 39,51 juta m³/hari. Tabel 3.9 dan Gambar 4.12 menunjukkan jumlah dan pola debit hujan harian di setiap DAS yang mengalir di kawasan Jabodetabek.

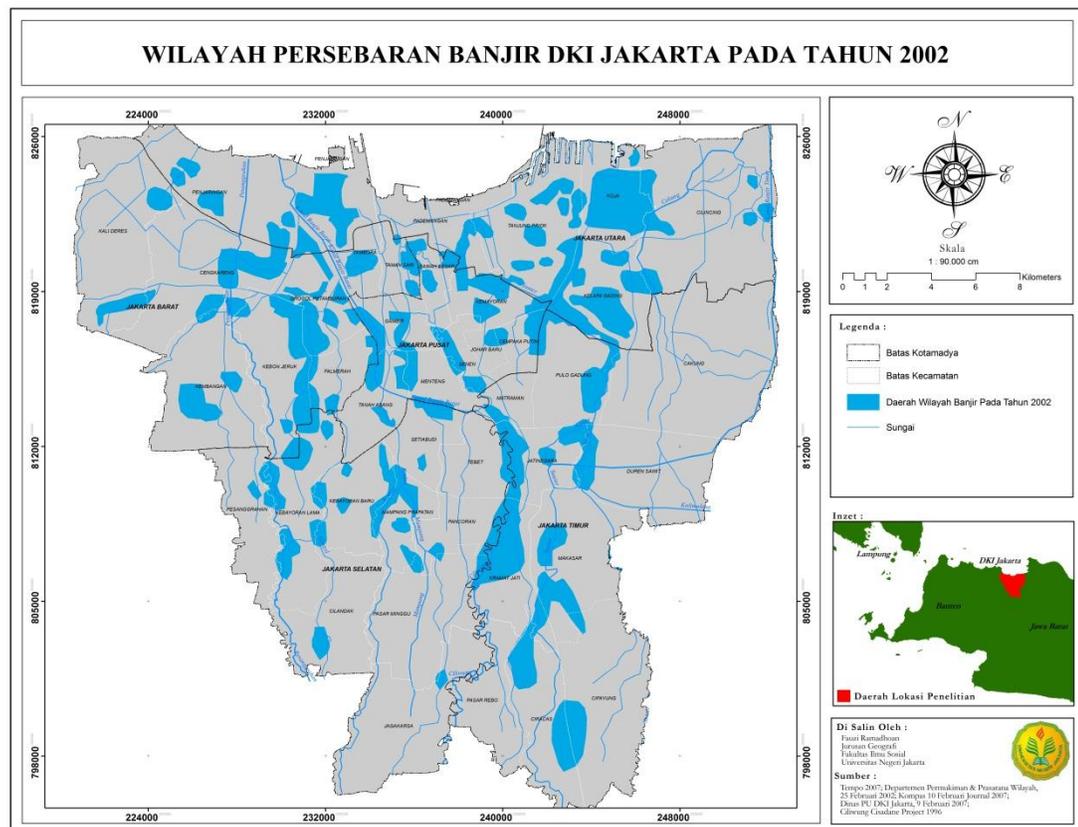
Secara spasial dapat dilihat bahwa kejadian banjir tahun 2002 diawali dengan kejadian hujan yang terjadi di bagian hilir. Pada saat tersebut kawasan yang banyak menerima hujan tersebut adalah kawasan bagian Tengah dan Timur. Kemudian kondisi banjir tersebut ditambah dengan hujan pada hari berikutnya di daerah hulu, terutama pada tanggal 30 Januari.

Tabel 4.10 Besarnya Aliran Harian Rata-Rata Pada Saat Kejadian Banjir Tahun 2002

NO	Pos Duga Air	Debit Air (m ³ /s)						Jumlah
		28-Jan	29-Jan	30-Jan	31-Jan	01-Feb	02-Feb	
1	Katulampa	10,16	23,62	42,14	33,91	39,11	27,16	176,1
2	Ratujaya	14,95	11,91	54,02	27,87	37,36	31,36	177,47

Sumber : Balai Besar Sungai Ci Liwung Ci Sadane

Gambar 4.15 Sebaran wilayah banjir pada saat kejadian banjir tahun 2002.



Gambar 4.13. Sebaran wilayah banjir pada saat kejadian banjir tahun 2002.

Dari peta diatas luas wilayah banjir DKI Jakarta pada tahun 2002 seluas 119,08 km² atau sebesar 18,88 % dari luas total DKI Jakarta. Atau meningkat sebesar 12,99 % dari tahun 1996.

4.3.3 Banjir tahun 2007

Banjir pada tahun 2007 terjadi pada tanggal 2-5 Februari. Jumlah debit curah hujan yang diterima oleh seluruh DAS di kawasan ini pada saat mulai terjadi banjir adalah 262,16 juta m³/hari. Kondisi ini diperparah pada kejadian banjir pada hari berikutnya (3 Februari) yang berjumlah 528,45 juta m³/hari. Banjir mulai surut pada

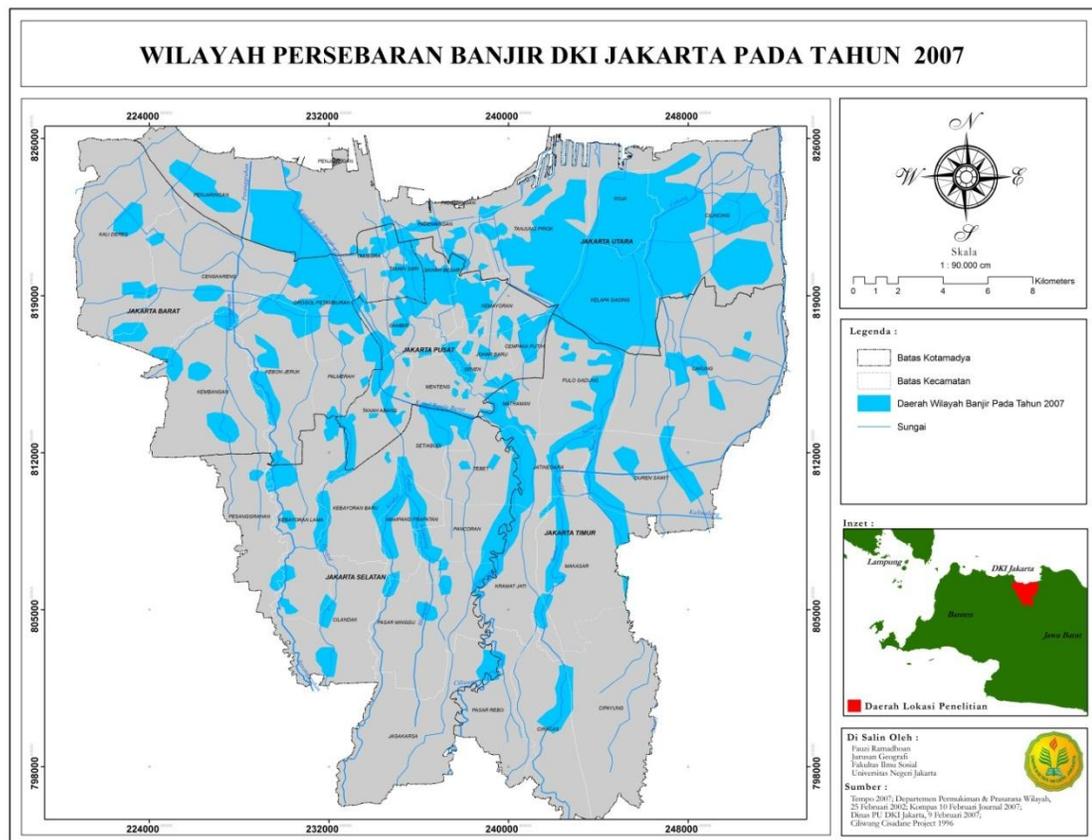
tanggal 5 Februari dengan debit curah hujan harian yang diterima adalah 144,53 juta m³/hari, dan setelah tanggal tersebut jumlah curah hujan yang diterima mulai menurun. Berbeda dengan kondisi tahun 2002, kejadian banjir tahun 2007 dapat disebutkan bahwa hampir setiap daerah hilir menerima hujan.

Secara spasial dapat dilihat bahwa kejadian banjir tahun 2007 diawali oleh kondisi hujan lokal yang terjadi di daerah hilir (2 Februari). Daerah hulu pada tanggal 3-4 Februari menerima jumlah curah hujan tinggi hanya terdapat di hulu bagian Barat (Cisadane, Angke dan Pesanggrahan) dan hulu bagian Timur (Bekasi dan Cakung) serta sebagian dari hulu Ciliwung. Oleh karena itu, kejadian banjir 2007 dapat dikatakan bahwa pengaruh hujan lokal dan naiknya lebih dominan sebagai sumber air yang menyebabkan banjir.

Tabel 4.11 Besarnya Aliran Harian Rata-Rata Pada Saat Kejadian Banjir Tahun 2007

NO	Pos Duga Air	Debit Air (m ³ /s)						Jumlah
		01-Feb	02-Feb	03-Feb	04-Feb	05-Feb	06-Feb	
1	Katulampa	45,06	28,32	98,49	79,56	52,46	42,56	346,45
2	Ratujaya	51,79	41,28	373,4	224,83	137,38	86,4	915,08

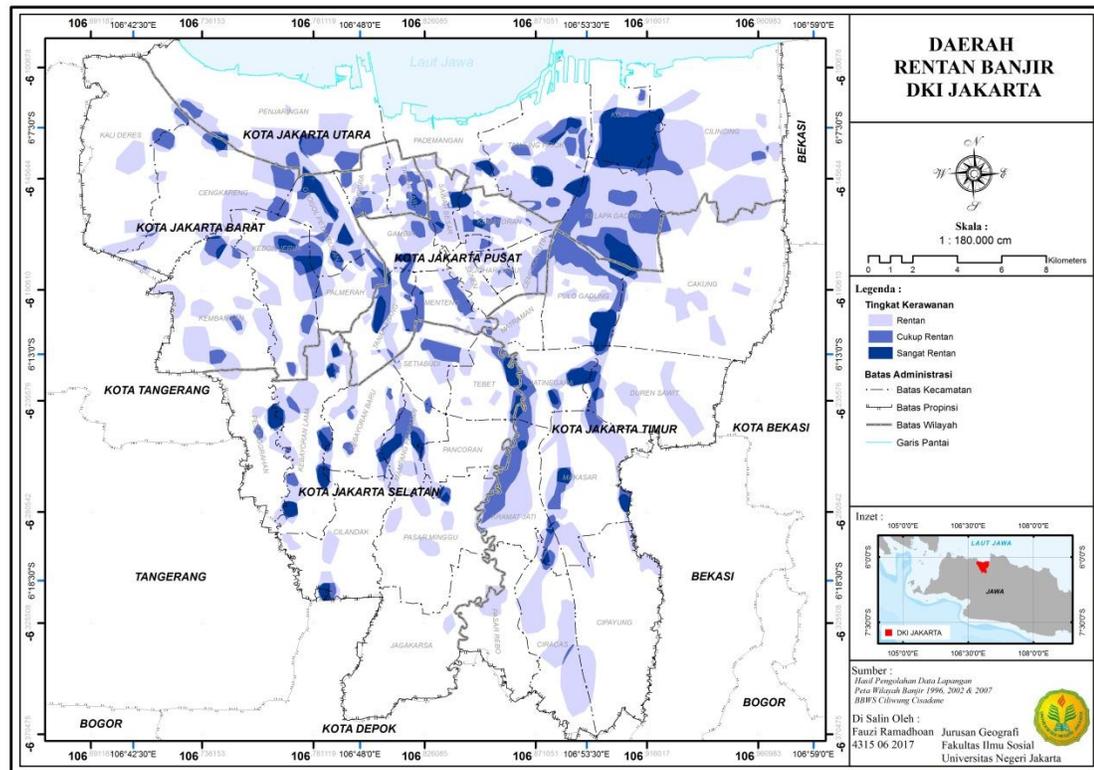
Sumber : Balai Besar Sungai Ci Liwung Ci Sadane



Gambar 4.14 Sebaran hujan wilayah harian pada saat kejadian banjir tahun 2007.

Dari peta diatas luas wilayah banjir DKI Jakarta pada tahun 2007 seluas 169,23 km² atau sebesar 26,83 % dari luas total DKI Jakarta. Atau meningkat sebesar 20,90 % dari tahun 1996 dan meningkat 7,95 % dari tahun 2002.

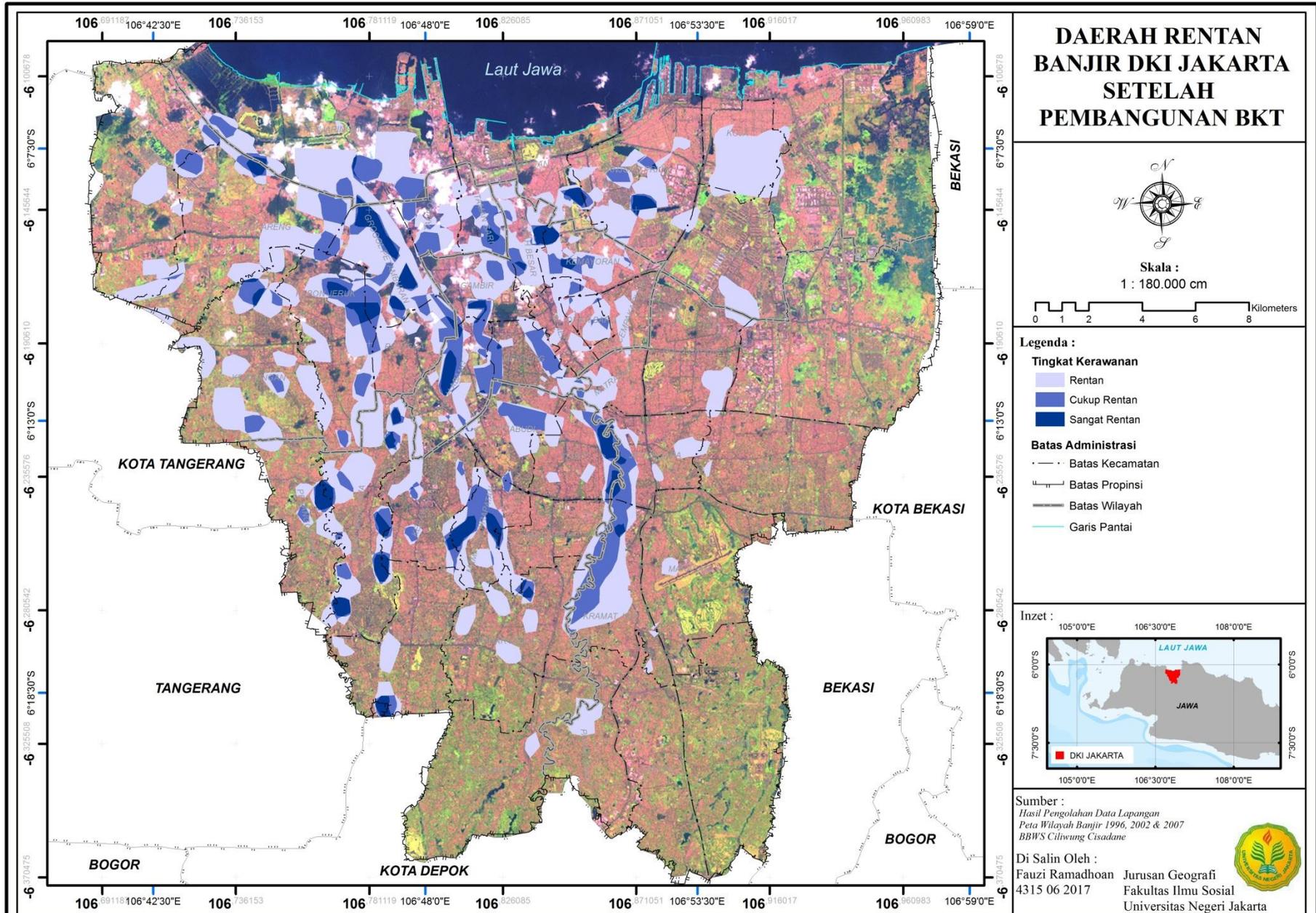
Selanjutnya analisis kerentanan banjir DKI Jakarta akan dilakukan pada peta kejadian banjir pada tahun 1996, 2002 dan 2007. Peta kerentanan banjir dibuat dengan menggunakan metode penskoran berjenjang tertimbang, yaitu setiap parameter mempunyai skor dan bobot, kemudian dilakukan penskoran total dengan cara menjumlahkan nilai-nilai semua parameter. Adapun hasil dari analisa spasial dengan metode *intersect* maka kejadian banjir adalah sebagai berikut :



Gambar 4.15. Daerah rentan banjir di DKI Jakarta.

Dari gambar diatas dapat kita lihat bahwa daerah dengan tingkat kerentanan “sangat rentan” adalah daerah yang selalu terjadi banjir 5 tahunan sejak tahun 1996 hingga 2007 yaitu seluas 58,14 km² yaitu 9,22 % dari total luas DKI Jakarta. Sedangkan daerah dengan indikator “cukup rentan” merupakan daerah yang mengalami banjir 5 tahun sebanyak dua kali pengulangan sejak tahun 1996 yaitu seluas 48,47 km² yaitu 7,68 % dari total luas DKI Jakarta. Sedangkan daerah dengan tingkat kerentanan “rentan” merupakan daerah yang hanya satu kali mengalami peristiwa banjir lima tahunan sejak tahun 1996 yaitu seluas 390,19 km² yaitu 61,86 % dari total luas DKI Jakarta.

Lalu dengan mengoverlay peta daerah rentan banjir lima tahunan diatas dengan daerah wilayah cakupan Kanal Banjir Timur yang meliputi DAS Sunter, Cakung, dan sedikit wilayah DAS Blencong. Maka tingkat kerentanan wilayah banjir lima tahunan di DKI Jakarta menjadi seperti gambar di bawah ini.

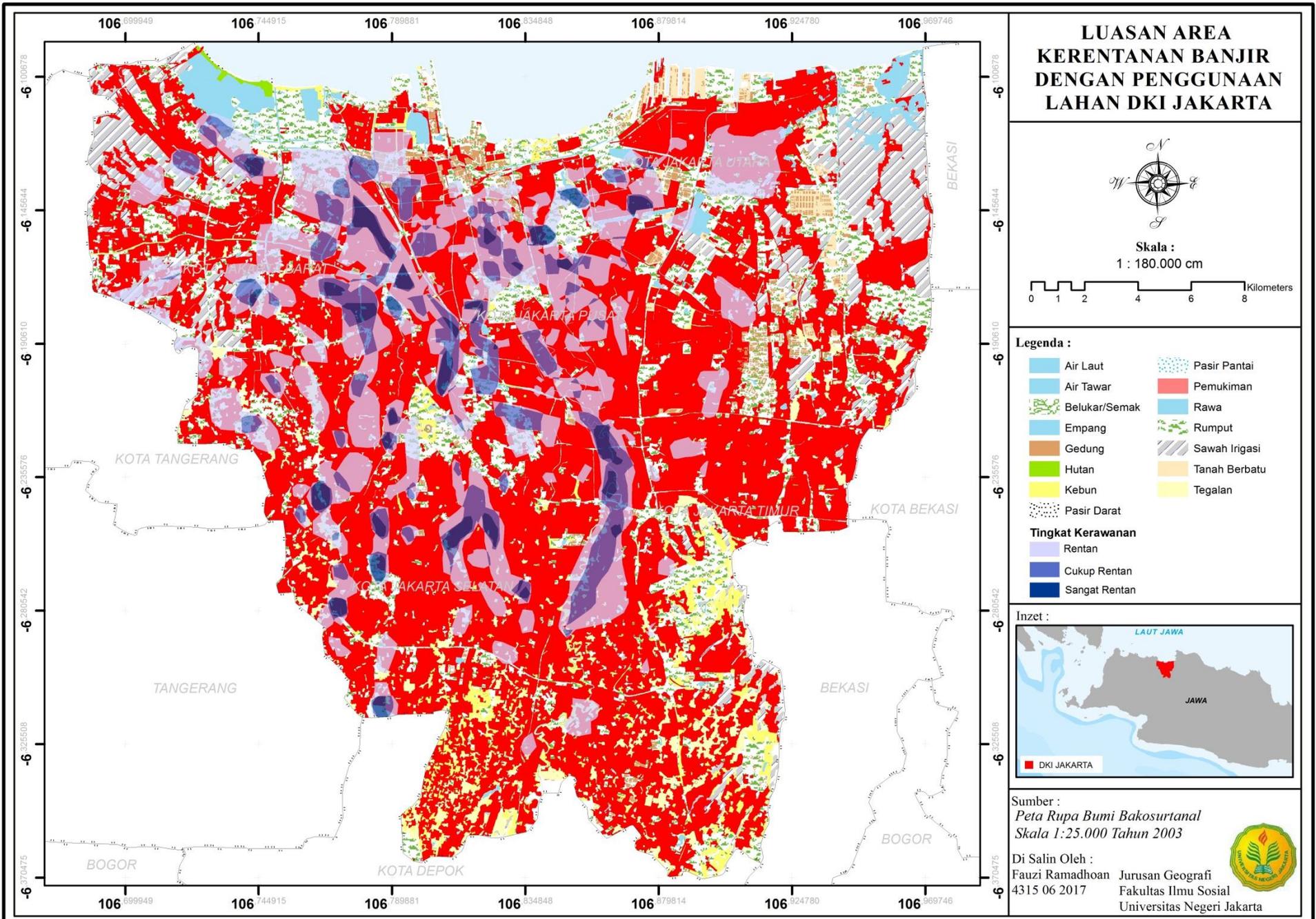


Gambar 4.16 Area rentan banjir di wilayah DKI Jakarta setelah BKT

Dari gambar diatas dapat kita lihat bahwa wilayah Jakarta bagian timur mengalami penurunan tingkat kerentanan banjir. Namun pada area aliran utama Ci liwung tidak mengalami penurunan wilayah kerentanan banjir. Hal ini di sebabkan karena wilayah cakupan Kanal Banjir Timur tidak meliputi wilayah Ci liwung.

Sedangkan pada daerah dengan tingkat kerentanan “sangat rentan” menurun menjadi 10,86 km² yaitu 1,72 % dari total luas DKI Jakarta. Sedangkan daerah dengan indikator “cukup rentan” naik menjadi 76,03 km² yaitu 12,05 % dari total luas DKI Jakarta. Sedangkan daerah dengan tingkat kerentanan “rentan” menurun menjadi 260,63 km² yaitu 41,32 % dari total luas DKI Jakarta.

Kemudian peta kerentanan banjir di overlay dengan peta penggunaan lahan agar bisa kita lihat pengaruh wilayah banjir lima tahunan di DKI Jakarta terhadap penggunaan lahan DKI Jakarta. Secara spasial hasilnya dapat dilihat pada gambar 4.20.



Gambar 4.17 Area rentan banjir pada penggunaan lahan di wilayah DKI Jakarta

Tabel 4.12 Luasan kerentanan banjir di DKI Jakarta terhadap penggunaan lahan

Tingkat Kerentanan	Penggunaan Lahan	Luas Km2	Prosentase dari luasan banjir	Prosentase dari luas DKI Jakarta
Rentan	Tanah Ladang/Tegalan	0,38	0,26%	0,06%
	Tanah Berbatu	0,00	0,00%	0,00%
	Sawah Irigasi	0,35	0,24%	0,05%
	Rumput	4,90	3,40%	0,76%
	Pemukiman	23,27	16,12%	3,61%
	Kebun	0,45	0,31%	0,07%
	Gedung	0,52	0,36%	0,08%
	Empang	0,14	0,10%	0,02%
	Belukar/Semak	0,15	0,11%	0,02%
	Air Tawar	0,55	0,38%	0,09%
Cukup Rentan	Tanah Ladang/Tegalan	2,41	1,67%	0,37%
	Tanah Berbatu	0,13	0,09%	0,02%
	Sawah Irigasi	2,49	1,73%	0,39%
	Rumput	18,39	12,74%	2,85%
	Rawa	0,20	0,14%	0,03%
	Pemukiman	75,32	52,19%	11,69%
	Kebun	0,33	0,23%	0,05%
	Gedung	1,75	1,21%	0,27%
	Empang	0,18	0,13%	0,03%
	Belukar/Semak	0,33	0,23%	0,05%
Air Tawar	1,31	0,91%	0,20%	
Sangat Rentan	Tanah Ladang/Tegalan	0,14	0,10%	0,02%
	Tanah Berbatu	0,00	0,00%	0,00%
	Sawah Irigasi	0,05	0,04%	0,01%
	Rumput	1,50	1,04%	0,23%
	Pemukiman	8,61	5,96%	1,34%
	Kebun	0,08	0,05%	0,01%
	Gedung	0,08	0,06%	0,01%
	Belukar/Semak	0,11	0,08%	0,02%
	Air Tawar	0,18	0,12%	0,03%
Jumlah	144,32	100,00%	22,40%	
Luas DKI Jakarta	644,23			

Sumber : Hasil Pengolahan Data Lapangan

Dari data tabel diatas dapat kita lihat bahwa daerah yang memiliki prosentase paling tinggi terhadap wilayah banjir 5 tahunan adalah wilayah permukiman, dengan luasan pada daerah rentan yaitu seluas 23,27 km², atau sebesar 16,12% dari wilayah rentan banjir (3,61% dari luas wilayah DKI Jakarta). Kemudian pada daerah cukup rentan yaitu seluas 75,32 km², atau sebesar 52,19% dari wilayah rentan banjir (11,69% dari luas wilayah DKI Jakarta). Selanjutnya pada daerah sangat rentan yaitu seluas 8,61 km², atau sebesar 5,96% dari wilayah rentan banjir (1,34% dari luas wilayah DKI Jakarta).

Kemudian dari hasil analisis peta kerentanan banjir di DKI Jakarta tercatat ada 25 Kecamatan yang sangat rentan banjir yaitu Cengkareng, Cilandak, Gambir, Grogol Petamburan, Jatinegara, Kebayoran Baru, Kebayoran Lama, Kebon Jeruk, Kemayoran, Kembangan, Kramat Jati, Mampang Prapatan, Menteng, Pademangan, Palmerah, Pancoran, Pasar Minggu, Penjaringan, Pesanggrahan, Sawah Besar, Taman Sari, Tanah Abang, Tanjung Priok, dan Tebet

BAB V

KESIMPULAN dan SARAN

5.1 KESIMPULAN

Banjir adalah peristiwa terbenamnya daratan oleh air. Peristiwa banjir timbul jika air menggenangi daratan yang biasanya kering. Banjir pada umumnya disebabkan oleh air sungai yang meluap ke lingkungan sekitarnya sebagai akibat curah hujan yang tinggi.

Dari hasil analisa keruangan didapati bahwa dengan adanya Kanal Banjir Timur, maka wilayah timur DKI Jakarta mengalami penurunan tingkat kerentanan banjir. Namun pada area aliran utama Ci liwung tidak mengalami penurunan wilayah kerentanan banjir lima tahunan. Hal ini disebabkan karena wilayah cakupan Kanal Banjir Timur tidak meliputi wilayah Ci liwung. Kemudian dari hasil analisa luas daerah dengan tingkat kerentanan “sangat rawan” seluas 10,86 km² atau 1,72 % dari total luas DKI Jakarta. Sedangkan daerah dengan indikator “cukup rawan” seluas 76,03 km² atau 12,05 % dari total luas DKI Jakarta. Sedangkan daerah dengan tingkat kerentanan “rawan” seluas 260,63 km² atau 41,32 % dari total luas DKI Jakarta.

Sedangkan dari sisi penggunaan lahan dapat dilihat bahwa daerah yang memiliki prosentase paling tinggi terhadap wilayah banjir adalah wilayah permukiman, dengan luasan pada daerah rentan yaitu seluas 23,27 km², atau sebesar 16,12% dari wilayah rentan banjir (3,61% dari luas wilayah DKI Jakarta). Kemudian pada daerah cukup rentan yaitu seluas 75,32 km², atau sebesar 52,19% dari wilayah

rentan banjir (11,69% dari luas wilayah DKI Jakarta). Selanjutnya pada daerah sangat rentan yaitu seluas 8,61 km², atau sebesar 5,96% dari wilayah rentan banjir (1,34% dari luas wilayah DKI Jakarta).

Kemudian dari hasil analisis peta kerentanan banjir di DKI Jakarta tercatat ada 25 Kecamatan yang sangat rawan banjir yaitu Cengkareng, Cilandak, Gambir, Grogol Petamburan, Jatinegara, Kebayoran Baru, Kebayoran Lama, Kebon Jeruk, Kemayoran, Kembangan, Kramat Jati, Mampang Prapatan, Menteng, Pademangan, Palmerah, Pancoran, Pasar Minggu, Penjaringan, Pesanggrahan, Sawah Besar, Taman Sari, Tanah Abang, Tanjung Priok, dan Tebet

5.2 SARAN

Dengan melihat hasil analisa peta bahwa tingkat kerentanan banjir di DKI Jakarta masih tinggi maka sebaiknya Penduduk yang beraktifitas di DKI Jakarta dapat berkolaborasi dengan Pemerintah Daerah DKI Jakarta dalam melakukan beberapa hal, antara lain :

- a. Memperbaiki/memfungsikan saluran drainase dengan baik, terutama pada daerah yang memiliki tingkat kerentanan sangat tinggi, karena saluran drainase di DKI Jakarta sangat berperan dalam terjadinya banjir genangan.
- b. Bagi penduduk yang tinggal pada area yang tergolong rawan sangat tinggi dan rawan tinggi sebaiknya waspada apabila terjadi hujan deras yang cukup lama.

- c. Normalisasi bantaran sungai dengan cara tidak membuang sampah kesungai dan tidak tinggal di daerah bantaran sungai
- d. Pengembangan sumur-sumur resapan dan biopori pada area selatan Jakarta guna mempercepat infiltrasi air hujan.