

MILIK PERPUSTAKAAN  
UNIV. NEGERI PADANG

LAPORAN PENELITIAN

**SURVEI DAN PEMETAAN DAERAH RAWAN BANJIR DENGAN  
MENGUNAKAN CITRA PENGINDERAAN JAUH DI DAERAH ALIRAN  
SUNGAI (DAS) BATANG AIR DINGIN KOTA PADANG**



MILIK PERPUSTAKAAN UNIV. NEGERI PADANG
DITERIMA TGL : 16 APRIL 2014
SUMBER/HARGA: Hd
KOLEKSI : K1
NO. INVENTARIS : 768/Hd/2014 - S.1 (1)
KATEGORI : _____

Oleh:

**Prof. Dr. Eri Barlian, M.Si**

**Dra. Ernawati, M.Si**

**PENELITIAN INI DIBIYAI OLEH :**

**DIPA UNP No. 471e/UN35.2/PG/2012**

**Tanggal 1 Agustus 2012**

**UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

**2012**

## HALAMAN PENGESAHAN

1. Judul Penelitian : Survei dan pemetaan Daerah Rawan Banjir dengan menggunakan citra penginderaan jauh di Daerah Aliran Sungai (DAS) Batang Air Dingin Kota Padang
2. Ketua Peneliti
- a. Nama Lengkap : Prof. Dr.Eri Barlian, M.Si
- b. Jenis Kelamin : Laki-laki
- c. NIP : 196107241987031003
- d. Jabatan Struktural
- e. Jabatan Fungsional : Guru Besar
- f. Fakultas : Program Pascasarjana
- g. Pusat Penelitian : Program Pascasarjana
- h. Alamat : Air Tawar Padang
- i. Telepon/Faks. : 0751-7051147
- j. Alamat Rumah : Perumdam IV Blok S no 5 .  
Tunggul Itam Padang
- k. Telepon/Faks/E-mail : 08126609578/Faks. 0751-445088
- l. e\_mail. eribarlian@yahoo.com
3. Jangka Waktu Penelitian : 6 Bulan
4. Jumlah Biaya yang Diusulkan: Rp. 7.500.000,00

Mengetahui,  
Direktur PPS UNP

Prof.Dr.Mukhaiyar  
NIP. 195006121976031005

Padang, Desember 2012  
Ketua Peneliti,

Prof. Dr. Eri Barlian, M.Si  
NIP. 196107241987031003

Menyetujui:  
Ketua Lembaga Penelitian

(Dr. Alwen Bentri M.Pd.)  
NIP. 19610722 198602 1 002

## Ringkasan Penelitian

**Tujuan penelitian** ini adalah untuk : 1, Mengetahui kemampuan citra penginderaan jauh untuk identifikasi pemetaan penggunaan lahan pada DAS Batang Air Dingin, 2 Mengetahui kemampuan citra penginderaan jauh untuk identifikasi pemetaan bentuklahan pada DAS Batang Air Dingin, 3 Menganalisis karakteristik banjir berdasarkan unit-unit bentuklahan DAS Batang Air Dingin, 4 Membuat peta rawan banjir berdasarkan peta bentuklahan dan karakteristik banjir DAS Batang Air Dingin, 5 Mengevaluasi tingkat kerincian dan ketelitian informasi dari citra penginderaan jauh dalam menyajikan data daerah rawan banjir.

**Latar belakang:** Hampir setiap hujan datang sebagian daerah yang berada di daerah aliran sungai (DAS) Air Dingin mengalami banjir, seperti daerah Bungo Pasang, Sudah banyak korban harta benda, rumah ternak, tanaman pertanian yang rusak dan bahkan membawa kematian . Telah banyak usaha penanggulangan banjir yang dibuat oleh pemerintah seperti pembangunan dam di sebagian kiri kanan Batang Air Dingin, pemindahan penduduk (relokasi) dari daerah rawan banjir ke daerah yang dianggap lebih aman dari bencana banjir. Akan tetapi baik diduga atau tidak, bencana banjir tetap hadir. Hal ini mungkin disebabkan belum tersedianya peta daerah aliran banjir yang memberi informasi tentang daerah-daerah yang berpeluang besar mendapat banjir, akibatnya hingga kini penduduk masih membangun daerah permukiman di kawasan rentan banjir.

Pemetaan daerah banjir secara konvensional seperti pengukuran langsung, pengumpulan data dan pemetaan banjir di lapangan akan memakan waktu dan biaya yang tinggi. Hal ini disebabkan pada saat banjir terjadi, pekerjaan tersebut amat sulit dilaksanakan, akibat kurangnya sarana untuk menjangkau daerah yang kena banjir, didukung lagi oleh kondisi cuaca yang buruk. Dengan demikian perlu adanya teknik survey dan pemetaan daerah rawan banjir yang memerlukan waktu yang relative cepat dengan hasil yang mempunyai kebenaran yang tinggi. Survei darat (*ground survey*) dan pemanfaatan citra satelit yang beresolusi tinggi telah banyak digunakan sebagai alat utama (*basic tool*) untuk pemetaan daerah rawan banjir tersebut. Deutch, et, al; 1973).

Pemanfaatan citra penginderaan jauh beresolusi tinggi seperti foto udara untuk memetakan daerah rawan banjir berdasarkan pada karakter fenomena geomorfologis dan hidrologis suatu daerah aliran sungai digunakan sebagai alat untuk mendeliniasi dan memetakan daerah rawan banjir oleh beberapa peneliti seperti : O-Ya (1971); Watts dan Smith (1972); Benson dan Waltes (1973); Halberg, Hoyer dan Rango (1973); Meijerink (1975); Verstappen (1975); Currey (1977); Reeves (1973) dan Dibyosaputro (1984, 1988 dan 1991).

**Metode Penelitian :** Bahan –bahan yang dapat digunakan di dalam pemetaan daerah rawan banjir antara lain : Foto udara pankromatik hitam putih DAS Air Dingin , skala 1: 5000 tahun 1974, 1: 10 000 tahun 1989. Peta Topografi Sumatra Barat Lembar Padang Diproduksi Oleh Jan Top TNI-AD, Dicitak Tahun 1985 Skala 1:50.000 . Peta Geologi Lembar Padang Skala 1:250.000, Peta Geomorfologi Bagian Kota Padang Skala 1: 20.000 Oleh Oya Tahun 1983, Kertas Kalkir. Alat –alat yang digunakan didalam penelitian adalah: Stereoskop cermin, Bor tanah,, Palu geologi, Kompas tipe bruto, Lensa pembesar, Pita ukur, .Abney level. Penelitian dilakukan dalam 6 (enam) tahap terdiri dari : 1) tahap persiapan, 2) tahap interpretasi foto udara, 3) tahap kerja lapangan, 4) tahap interpretasi ulang, 5) tahap analisis data, 6) tahap penulisan lapangan. Dari data yang sudah diperoleh dilakukan analisis dan simulasi model dengan perangkat analisis *Arc View 3.3* (Suwedi *et al.*, 2006)..

**Hasil Penelitian;** Berdasarkan Identifikasi dan klasifikasi terhadap bentuk penggunaan lahan pada DAS Batang Air Dingin terdiri dari permukiman, perdagangan/pasar, sarana pendidikan, sawah, lahan kosong, sagu, nipah, dan hutan. Hasil identifikasi foto udara pankromatik hitam putih terhadap bentuklahan yang ada di daerah penelitian adalah: Komplek perbukitan vulkanik, lereng perbukitan vulkanik, Fluvio vulkanik, Rawa belakang, Kipas alluvial, Bura Muda, Gisik/Bura tua, Depresi antar beting, dan dataran banjir. Karakteristik banjir berdasarkan unit bentuklahan di DAS Batang Air Dingin terdiri dari: Lamanya genangan banjir berkisar antara 3 jam sampai 20 jam. b, dalamnya banjir berkisar antara beberapa cm sampai 1 m. c, frekwensi banjir berkisar antara 2 – 9 kali dalam setahun. Daerah tingkat Kerawanan di daerah banjir DAS Batang Air Dingin adalah: a) Sangat rawan (sebagian Bungo pasang, sebagian parupuk Tabing) b), Rawan ( Sebagian Dadok Tunggul Itam, Sebagian Baypas Bungo Pasang), c) Aman (Lubuk Minturun, Air

Dingin, dan Sungai Lareh. Tingkat ketelitian hasil interpretasi dan pemetaan penggunaan lahan adalah 88% dan pemetaan 80%.

## PENGANTAR

Kegiatan penelitian mendukung pengembangan ilmu serta terapannya. Dalam hal ini, Lembaga Penelitian Universitas Negeri Padang berusaha mendorong dosen untuk melakukan penelitian sebagai bagian integral dari kegiatan mengajarnya, baik yang secara langsung dibiayai oleh dana Universitas Negeri Padang maupun dana dari sumber lain yang relevan atau bekerja sama dengan instansi terkait.

Sehubungan dengan itu, Lembaga Penelitian Universitas Negeri Padang bekerjasama dengan Pimpinan Universitas, telah memfasilitasi peneliti untuk melaksanakan penelitian tentang *Survei dan pemetaan daerah Rawan Banjir dengan Menggunakan Citra Penginderaan jauh di Daerah Aliran Sungai (DAS) Batang Air Dingin Kota Padang*, sesuai dengan Surat Penugasan Pelaksanaan Penelitian Pengembangan Fakultas dan Pasca Sarjana Universitas Negeri Padang Tahun Anggaran 2012 Nomor: 471e/UN35.2/PG/2012 Tanggal 1 Agustus 2012.

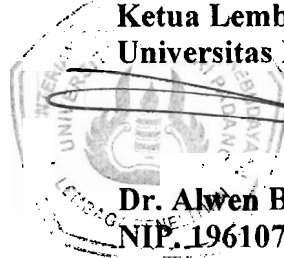
Kami menyambut gembira usaha yang dilakukan peneliti untuk menjawab berbagai permasalahan pembangunan, khususnya yang berkaitan dengan permasalahan penelitian tersebut di atas. Dengan selesainya penelitian ini, Lembaga Penelitian Universitas Negeri Padang akan dapat memberikan informasi yang dapat dipakai sebagai bagian upaya penting dalam peningkatan mutu pendidikan pada umumnya. Di samping itu, hasil penelitian ini juga diharapkan memberikan masukan bagi instansi terkait dalam rangka penyusunan kebijakan pembangunan.

Hasil penelitian ini telah ditelaah oleh tim pembahas usul dan laporan penelitian, kemudian untuk tujuan diseminasi, hasil penelitian ini telah diseminarkan ditingkat Universitas. Mudah-mudahan penelitian ini bermanfaat bagi pengembangan ilmu pada umumnya dan khususnya peningkatan mutu staf akademik Universitas Negeri Padang.

Pada kesempatan ini, kami ingin mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang membantu terlaksananya penelitian ini, terutama kepada pimpinan lembaga terkait yang menjadi objek penelitian, responden yang menjadi sampel penelitian, dan tim pererui Lembaga Penelitian Universitas Negeri Padang. Secara khusus, kami menyampaikan terima kasih kepada Rektor Universitas Negeri Padang yang telah berkenan memberi bantuan pendanaan bagi penelitian ini. Kami yakin tanpa dedikasi dan kerjasama yang terjalin selama ini, penelitian ini tidak akan dapat diselesaikan sebagaimana yang diharapkan dan semoga kerjasama yang baik ini akan menjadi lebih baik lagi di masa yang akan datang.

Terima kasih.

Padang, Desember 2012  
Ketua Lembaga Penelitian  
Universitas Negeri Padang,



Dr. Alwen Bentri, M.Pd.  
NIP. 19610722 198602 1 002

## Abstrak

**Tujuan penelitian** ini adalah untuk : 1, Mengetahui kemampuan citra penginderaan jauh untuk identifikasi pemetaan penggunaan lahan pada DAS Batang Air Dingin, 2 Mengetahui kemampuan citra penginderaan jauh untuk identifikasi pemetaan bentuklahan pada DAS Batang Air Dingin, 3 Menganalisis karakteristik banjir berdasarkan unit-unit bentuklahan DAS Batang Air Dingin, 4 Membuat peta rawan banjir berdasarkan peta bentuklahan dan karakteristik banjir DAS Batang Air Dingin, 5 Mengevaluasi tingkat kerincian dan ketelitian informasi dari citra penginderaan jauh dalam menyajikan data daerah rawan banjir.

**Metode Penelitian** ini Bahan –bahan yang dapat digunakan di dalam pemetaan daerah rawan banjir antara lain : Foto udara pankromatik hitam putih DAS Air Dingin , skala 1: 5000 tahun 1974, 1: 10 000 tahun 1989. Peta Topografi Sumatra Barat Lembar Pada Diproduksi Oleh Jan Top TNI-AD, Dicitak Tahun 1985 Skala 1:50.000 . Peta Geologi Lembar Padang Skala 1:250.000, Peta Geomorfologi Bagian Kota Padang Skala 1: 20.000 Oleh Oya Tahun 1983, Kertas Kalkir. Alat –alat yang digunakan didalam penelitian adalah: Stereoskop cermin, Bor tanah,, Palu geologi, Kompas tipe bruto, Lensa pembesar, Pita ukur, Abney level. Penelitian dilakukan dalam 6 (enam) tahap terdiri dari : 1) tahap persiapan, 2) tahap interpretasi foto udara, 3) tahap kerja lapangan, 4) tahap interpretasi ulang, 5) tahap analisis data, 6) tahap penulisan lapangan. Dari data yang sudah diperoleh dilakukan analisis dan simulasi model dengan perangkat analisis *Arc View 3.3* (Suwedi *et al.*, 2006).

**Hasil penelitian** ini adalah: Berdasarkan Identifikasi dan klasifikasi terhadap bentuk penggunaan lahan pada DAS Batang Air Dingin terdiri dari permukiman, perdagangan/pasar, sarana pendidikan, sawah, lahan kosong, sagu, nipah, dan hutan. Hasil identifikasi foto udara pankromatik hitam putih terhadap bentuklahan yang ada di daerah penelitian adalah: Komplek perbukitan vulkanik, lereng perbukitan vulkanik, Fluvio vulkanik, Rawa belakang, Kipas alluvial, Bura Muda, Gisik/Bura tua, Depresi antar beting, dan dataran banjir. Karakteristik banjir berdasarkan unit bentuklahan di DAS Batang Air Dingin terdiri dari: Lamanya genangan banjir berkisar antara 3 jam sampai 20 jam. b, dalamnya banjir berkisar antara beberapa cm sampai 1 m. c, frekwensi banjir berkisar antara 2 – 9 kali dalam setahun. Daerah tingkat Kerawanan di daerah banjir DAS Batang Air Dingin adalah: a) Sangat rawan (sebagian Bungo pasang, sebagian parupuk Tabing) b), Rawan ( Sebagian Dadok Tunggul Itam, Sebagian Baypas Bungo Pasang), c) Aman (Lubuk Minturun, Air Dingin, dan Sungai Lareh. Tingkat ketelitian hasil interpretasi dan pemetaan penggunaan lahan adalah 88% dan pemetaan 80%.

**Kata kunci:** Survei dan pemetaan , Daerah Rawan Banjir , citra penginderaan jauh , Daerah Aliran Sungai (DAS) Batang Air Dingin

## DAFTAR ISI

Halaman Pengesahan .....	i
Ringkasan Penelitian .....	ii
Abstrak .....	iv
Kata Pengantar .....	vi
Daftar isi .....	1
BAB I. Pendahuluan .....	1
A. Latar Belakang .....	2
B. Perumusan Masalah .....	3
C. Tujuan Penelitian .....	4
D. Manfaat Penelitian .....	4
BAB II. Tinjauan Pustaka .....	6
A. Penggunaan Foto Udara Untuk Mengidentifikasi Daerah Banjir .....	6
B. Penelaahan daerah rawan banjir, kerentanan, dan bahaya banjir .....	8
BAB III. Metode Penelitian .....	13
A. Metode Pendekatan .....	13
B. Bahan dan Alat Penelitian .....	13
C. Tahapan Penelitian .....	16
BAB IV. Hasil Penelitian dan Pembahasan .....	16
A. Keadaan Wilayah Penelitian .....	16
B. Identifikasi Pemetaan Penggunaan Lahan pada DAS Batang Air Dingin .....	16
C. Identifikasi Pemetaan Bentuk Lahan pada DAS Batang Air Dingin .....	19
D. Karakteristik Banjir di DAS Batang Air Dingin .....	22
E. Peta Tingkat Kerawanan Banjir di DAS Batang Air Dingin .....	29
F. Uji Ketelitian Interpretasi dan Pemetaan .....	31
BAB V. Kesimpulan dan Kesimpulan .....	32
Daftar Pustaka.....	33



# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Sejak dahulu sebagian besar penduduk di dunia hidup dan bermukim di daerah sekitar sungai. Hal ini disebabkan oleh banyak factor pendorong, diantaranya kondisi tanah yang subur, pasokan air yang mudah dan stabil, aksesibilitas yang tinggi (transportasi mudah) dan kemampuan daerah sekitar untuk menopang kehidupan ekonomi mereka. Permukiman di daerah sekitar sungai seperti pada tanggul alam, dataran alluvial, dataran banjir dan dataran alluvial pantai terutama disaat curah hujan tinggi dan diiringi oleh pasang naik maka air sungai akan meluap. Hal ini dapat mengakibatkan terjadinya banjir dan dapat mendatangkan malapetaka yang merugikan penduduk seperti hancurnya tanaman pertanian, harta benda, bahkan merenggut nyawa penduduk yang bermukim di daerah tersebut.

Banjir merupakan salah satu bentuk bencana alam yang sangat meresahkan penduduk yang tinggal di daerah rawan banjir, karena factor curah hujan yang tinggi atau bahkan banjir sangat perlu dideteksi dengan cara menentukan genangan, lama genangan, kedalaman genangan, frekwensi banjir, dan mengetahui sumber penyebab banjir itu sendiri. Bencana banjir merupakan interaksi antara manusia dengan alam yang diakibatkan oleh system penyesuaian manusia dalam memanfaatkan alam dan system alam itu sendiri. Dalam hal ini banjir merupakan aspek interaksi antara manusia dalam mencoba memanfaatkan alam yang berguna dan menghindari alam yang dapat merugikan manusia itu sendiri (Kates, 1970 dalam Diby Saputra, 1997)

Daerah Aliran Sungai (DAS) Air Dingin Padang adalah salah satu kawasan potensial sebagai daerah permukiman dan pertanian yang subur, daerah ini merupakan pemasok sayur-sayuran dan beras untuk kota Padang. Namun perkembangan penduduk yang relative tinggi dan tuntutan pemekaran wilayah kota Padang maka sebagian lahan pertanian di DAS Batang Air Dingin telah beralih fungsi menjadi daerah permukiman.

Pembangunan permukiman dan sarana prasarana permukiman yang tidak mempertimbangkan keseimbangan lingkungan dan kemampuan lahan akan memfasilitasi terjadinya erosi, genangan dan banjir. Pada waktu hujan turun maka hasil kikisan tanah permukaan akan terbawa masuk daerah aliran sungai atau aliran draenase. Disaat hujan reda atau sudah berhenti , maka hasil erosi akan mengendap pada dasar sungai yang menyebabkan terjadinya pendangkalan dasar sungai, sehingga bila musim hujan datang, sungai akan mudah meluap dan akan menyebabkan daerah aliran sungai ini banjir.

Hampir setiap hujan datang sebagian daerah yang berada di daerah aliran sungai (DAS) Air Dingin mengalami banjir, seperti daerah Bungo Pasang, Sudah banyak korban harta benda, rumah ternak, tanaman pertanian yang rusak dan bahkan membawa kematian . Telah banyak usaha penanggulangan banjir yang dibuat oleh pemerintah seperti pembangunan dam di sebagian kiri kanan Batang Air Dingin, pemindahan penduduk (relokasi) dari daerah rawan banjir ke daerah yang dianggap lebih aman dari bencana banjir. Akan tetapi baik diduga atau tidak, bencana banjir tetap hadir. Hal ini mungkin disebabkan belum tersedianya peta daerah aliran banjir yang memberi informasi tentang daerah-daerah yang berpeluang besar mendapat banjir, akibatnya hingga kini penduduk masih membangun daerah permukiman di kawasan rentan banjir.

Survey daerah rawan banjir pada daerah-daerah yang dapat dilanda banjir dapat didekati dengan survey geomorfologi di dataran rendah secara rinci., dengan mendasarkan pada survey geomorfologi, suatu daerah dapat dikelompokkan dan dipetakan dalam unit-unit geomorfologis dan lebih lanjut dari unit tersebut dapat dikelompokkan lagi kedalam unit-unit bentuk lahan. Unit-unit bentuk lahan tersebut dapat memberi informasi tingkat kerawanan bencana banjir serta karakteristik banjir (misalnya; frekuensi, kedalaman, lama genangan, luas genangan dan bahkan mungkin penyebab banjir). Oleh karena itu survey geomorfologi rinci suatu dataran alluvial, dataran banjir maupun daerah rendah lainnya bersama-sama dengan studi lapangan tentang akumulasi/timbunan lempung, pasir, krikil dan kerakal akan dapat memperkirakan sejarah perkembangan daerah tersebut akibat terjadinya banjir pada masa lampau (O-Ya, 1973)

Pemetaan daerah banjir secara konvensional seperti pengukuran langsung, pengumpulan data dan pemetaan banjir di lapangan akan memakan waktu dan biaya yang tinggi. Hal ini disebabkan pada saat banjir terjadi, pekerjaan tersebut amat sulit dilaksanakan, akibat kurangnya sarana untuk menjangkau daerah yang kena banjir, didukung lagi oleh kondisi cuaca yang buruk. Dengan demikian perlu adanya teknik survey dan pemetaan daerah rawan banjir yang memerlukan waktu yang relative cepat dengan hasil yang mempunyai kebenaran yang tinggi. Survei darat (*ground survey*) dan pemanfaatan citra satelit yang beresolusi tinggi telah banyak digunakan sebagai alat utama (*basic tool*) untuk pemetaan daerah rawan banjir tersebut. Deutch, et, al; 1973).

Pemanfaatan citra penginderaan jauh beresolusi tinggi seperti foto udara untuk memetakan daerah rawan banjir mendasarkan pada karakter fenomena geomorfologis dan hidrologis suatu daerah aliran sungai digunakan sebagai alat untuk mendeliniasi dan memetakan daerah rawan banjir oleh beberapa peneliti seperti : O-Ya (1971); Watts dan Smith (1972); Benson dan Waltes (1973); Halberg, Hoyer dan Rango (1973); Meijerink (1975); Verstappen (1975); Currey (1977); Reeves (1973) dan Dibyosaputro (1984, 1988 dan 1991).

Kenampakan bentuk lahan dan unit geomorfologi, relief, pola aliran sungai, dan satuan bentuklahan sebagai petunjuk penentuan daerah rawan banjir dikenali pada foto udara, apalagi foto udara dapat memberikan gambaran objek secara tiga dimensi, sehingga pengukuran lereng dan pengukuran beda tinggi suatu daerah dapat dilakukan. Berdasarkan pokok pikiran dan fakta di atas, maka penelitian ingin melakukan penelitian dengan judul **Survei dan Pemetaan Daerah Rawan Banjir Dengan menggunakan Citra Penginderaan Jauh di Daerah Aliran Sungai (DAS) Batang Air Dingin Kota Padang.**

## **B. Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang dapat dirumuskan permasalahan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimanakah kemampuan citra penginderaan jauh untuk identifikasi untuk identifikasi dan pemetaan penggunaan lahan pada DAS Batang Air Dingin

2. Bagaimanakah kemampuan citra penginderaan jauh untuk identifikasi dan pemetaan satuan bentuklahan pada DAS Batang Air Dingin
3. Bagaimanakah karakteristik banjir berdasarkan bentuklahan pada DAS Batang Air Dingin
4. Bagaimanakah pemetaan rawan banjir berdasarkan data bentuklahan dan karakteristik banjir pada DAS Batang Air Dingin
5. Seberapa jauh tingkat kerincian dan tingkat ketelitian informasi dari citra penginderaan jauh dalam menyajikan data daerah rawan banjir.

#### **C. Tujuan penelitian**

1. Mengetahui kemampuan citra penginderaan jauh untuk identifikasi pemetaan penggunaan lahan pada DAS Batang Air Dingin
2. Mengetahui kemampuan citra penginderaan jauh untuk identifikasi pemetaan bentuklahan pada DAS Batang Air Dingin
3. Menganalisis karakteristik banjir berdasarkan unit-unit bentuklahan DAS Batang Air Dingin
4. Membuat peta rawan banjir berdasarkan peta bentuklahan dan karakteristik banjir DAS Batang Air Dingin
5. Mengevaluasi tingkat kerincian dan ketelitian informasi dari citra penginderaan jauh dalam menyajikan data daerah rawan banjir.

#### **D. Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini terdiri dari manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan, manfaat bagi peneliti, dan manfaat bagi pemegang kebijakan.

1. Manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan adalah dapat dirumuskan teori, proses kegiatan penelitian (metodologi, analisis, dan kesimpulan) yang mencirikan berkembangnya ilmu dan pengetahuan di bidang penataan penggunaan lahan dan permukiman pada kawasan rawan banjir
2. Manfaat bagi peneliti adalah dapat berkembangnya kemampuan penalaran dalam rangka membentuk kemandirian peneliti dalam melakukan penelitian yang original.

3. Manfaat bagi pemegang kebijakan adalah sebagai dasar untuk mengembangkan kebijakan penataan ruang kawasan rawan banjir di DAS Batang Air dingin Kota Padang dan daerah lain yang mempunyai karakteristik yang sama.

## BAB II.

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Kajian Teori

##### **Penggunaan foto udara untuk mengidentifikasi daerah banjir.**

Penginderaan jauh merupakan suatu cara untuk memperoleh suatu informasi dan suatu objek tanpa kontak langsung dengan objek tersebut. Secara khusus maka teknik pengindraan jauh dapat dipantulkan atau dipancarkan oleh objek tanpa kontak langsung dari objek yang diindera, sehingga semua objek yang ada dipermukaan bumi yang tidak terlalu kecil dan tidak terlindungi oleh objek lain, semua tergambar dalam objek penginderaan jauh. Gambaran tersebut tampak dengan bentuk (ujud) ukuran dan letak yang sesuai dengan bentuk (ujud) dan letak di lapangan (Sutanto, 1982)

Data penginderaan jauh telah banyak digunakan untuk berbagai bidang ilmu. Foto udara merupakan bagian dari citra Penginderaan Jauh dapat ditimbulkan gambaran tiga dimensional apabila pengamatannya dilakukan dengan alat disebut stereoskop. Gambaran tiga dimensional ini sangat menguntungkan karena ; 1) menyajikan model medan yang jelas, 2) relief lebih jelas karena adanya pembesaran vertical, 3) memungkinkan pengukuran volume ; 4) memungkinkan pengukuran lereng (Sutanto, 1986).

Selanjutnya Sutanto (1986) mengatakan pengukuran objek merupakan bagian vital dalam interpretasi citra, tanpa mengenal identitas dan jenis objek tergambar pada citra tidak mungkin dilakukan analisis untuk memecahkan masalah yang sedang dihadapi. Prinsip pengenalan objek pada citra didasarkan atas penyidikan karakteristik atributnya pada citra. Karakteristik objek yang tergambar pada citra dan digunakan untuk mengenali objek yang disebut unsur interpretasi citra. Unsur interpretasi terdiri dari 9 (Sembilan) butir ; rona, ukuran, bentuk, tekstur, pola, tinggi, bayangan, situs dan asosiasi.

Foto udara pankromatik hitam putih digunakan untuk menentukan unit-unit permukaan lahan (Terrain Mapping Unit =TMU), dideliniasi didasarkan atas kenampakan fisiografi dan informasi bantuan (Darmawan.M dan Suriadi, A. B, 19973). Menurut Gunawan (1993) interpretasi foto udara secara manual dengan menggunakan stereoskop cermin sampai saat sekarang masih relevan untuk

memperoleh detail objek permukaan bumi yang tergambar dalam foto udara menggambarkan objek permukaan bumi secara lengkap dengan kenampakannya di lapangan, namun kenyataannya yang digambarkan terutama kenampakan permukaan. Oleh karena itu untuk diidentifikasi objek yang tidak nampak pada permukaan ditafsir melalui objek-objek permukaan tersebut dengan cara membuat sintesis berdasarkan hubungan atau keterkaitannya.

Gay (1976) dalam Gunawan (1993) menyatakan berbagai macam pendekatan yang dapat digunakan untuk membantu dalam menjelaskan hubungan atau keterkaitan antar parameter lahan, salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah pendekatan analisis bentangan lahan (*landscape approach*). Berbagai parameter termasuk dalam parameter-parameter permukaan, maka dipilih parameter yang benar-benar terkait, apakah merupakan unsur-unsur utama atautkah hanya faktor sekunder yang ikut menentukan atau mempengaruhi

Ada 7 (tujuh) unsur pola dasar yang dapat digunakan oleh penafsir foto udara untuk menggolongkan bentuk-bentuk lahan dan bentangan lahan : 1) topografi, 2) pola-pola penggalian (*draenase*), 3) tekstur pengaliran, 4) tipe parit (*gully types*), 5) rona foto dan tekstur foto, 6) pola vegetasi dan, 7) pola tata guna lahan.

Sifat-sifat jelas dari bentuklahan adalah bentuk tiga dimensinya yang mudah dianalisis dalam satu pasang foto udara yang stereoskopis. Jadi penafsir dapat menentukan secara cepat jika topografi adalah relatif rata atau curam, berbukit bulat atau runcing. Keterangan yang banyak ini memberikan informasi geologi dan tanah merupakan suatu petunjuk yang baik mengenai sifat-sifat tanah.

Pola-pola penggalian yang berhubungan erat dengan topografi dan curah hujan merupakan sifat yang paling penting untuk klasifikasi bentanglahan. Menurut Zuidam (1972) erosi aliran menghasilkan banyak tipe lemah yang menunjukkan corak-corak topografi yang mengungkapkan litologi, keadaan erosi dan sejarah geomorfologi kawasan tersebut selama erosi. Pola-pola pengaliran yang mudah nampak pada foto udara menggambarkan sampai ke tingkat yang berbeda litologi dan struktur suatu daerah.

Pain (1993) mengatakan suatu analisis topografi dan pola pengaliran memberikan informasi kepada seorang penafsir foto udara, keterangan tentang lapangan dasar, struktur geologi, bahan induk tanah, erosi dan banjir pada suatu daerah. Ada 7 (tujuh) pola pengaliran yaitu ; 1) *dendritic*, 2) *parallel* atau sejajar, 3)

trails (jeruji), 4) persegi panjang, 5) radial, 6) tak teratur (derariged) dan 7) internal. Tekstur pengaliran berbeda dengan tekstur foto udara, tekstur pengaliran berhubungan dengan jumlah dan jarak pengaliran (dengan atau tanpa sungai permanen). Pola draenasi dan tekstur pengaliran penting bagi penafsir foto untuk mendapatkan petunjuk tentang struktur geologi, bentuklahan dan permeabilitas seluruh tanah (way, 1973). Rona foto menunjukkan warna kelabu dari hitam sampai putih tekstur foto menunjukkan kekasaran atau kehalusan kelompok objek, rona emnunjukkan ciri-ciri permukaan yang dipengaruhi oleh tipe tanah,kelembaban tanah, dan tipe-tipe vegetasi (Paine, 1993) Vegetasi seringkali menghalangi penafsiran foto untuk mengamati tanah tetapi vegetasi dapat memberikan petunjuk yang berguna mengenai keadaan tanah.Pola penggunaan lahan yang salah akan memfasilitasi terjadinya bencana alam seperti erosi, banjir dan longsor serta kekeringan.

Menurut Susilo (1994) musibah banjir yang terjadi di Sumatera tahun 1992 sebagai kelanjutan kemarau panjang tahun lalu, asap tebal kebakaran hutan yang berbulan-bulan, dapat diidentifikasi dari citra NOAA. Selain itu pemetaan daerah banjir dengan menggunakan foto udara telah dilakukan oleh Vestappen (1975), Dibyosputro (1991) telah melakukan penelitian dengan memanfaatkan foto udara untuk memetakan daerah rawan banjir yang mendasarkan pada karakter fenomena geomorfologis dan hidrologis suatu daerah aliran sungai (DAS).

Dibyosaputro (1997) mengatakan bahwa fenomena petunjuk daerah sasaran banjir selain didasarkan atas bentuk lahan juga dapat diidentifikasi dari aspek lingkungan yaitu : 1) tubuh perairan, 2) kenampakan morfologi detil lahan rendah, 3) penggunaan lahan/penutup lahan, 4) kondisi kelembaban tanah. Fenomena tersebut dapat dengan cepat dideteksi dengan tingkat kebenaran relative tinggi dengan interpretasi foto udara atau citra lain meskipun pada citra tersebut tidak ada fenomena actual tentang kejadian banjir.

## **B. Pemetaan daerah rawan banjir, kerentanan dan Bahaya Banjir**

Banjir adalah meluapnya air sungai melampaui tanggul mengenai daerah rendah terutama sekitar sungai (Ward, 1978). Luapan itu terjadi karena adanya debit sungai yang tinggi, sehingga tidak mampu menampung debit tersebut, hal ini sama



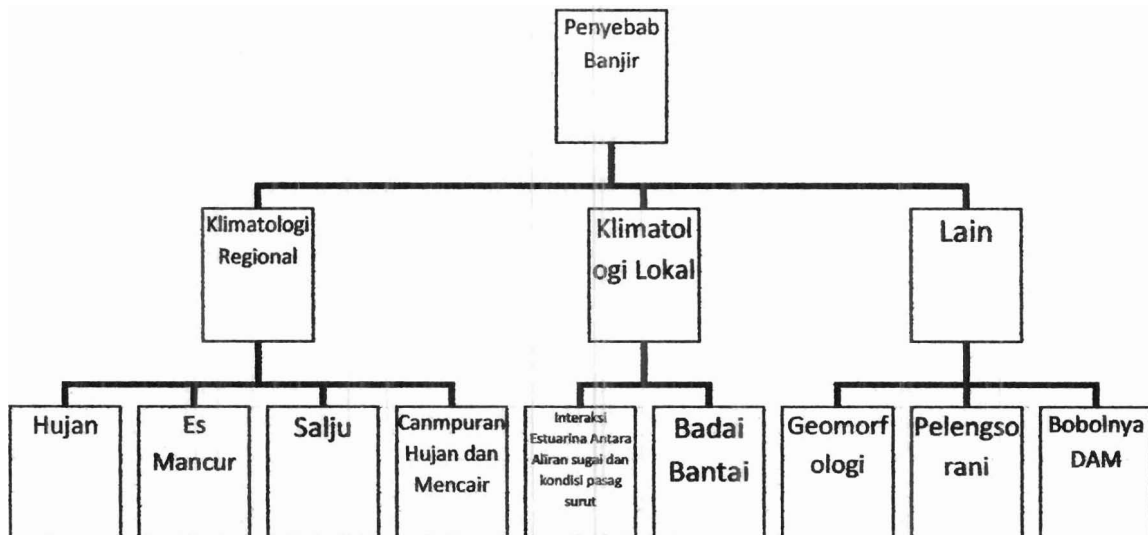
dengan definisi banjir yang ditetapkan dalam PP no. 35 tahun 1991. Selanjutnya Ward (1978) menyatakan bahwa kondisi yang mendukung terjadinya banjir dapat dikelompokkan pada dua fenomena, yaitu:

1. Karakteristik DAS yang stabil (*stable Basin Characteristic*)
2. Karakteristik DAS yang berubah (*Variabel Basin Characteristic*)

Karakteristik DAS yang stabil tersebut meliputi: luas DAS, bentuk DAS, kemiringan lereng, kerapatan aliran, jenis batuan dan tanah pada daerah aliran sungai. Karakteristik DAS yang timbul berkaitan dengan iklim dan penggunaan lahan.

Studi tentang banjir dan genangan tidak dapat lepas dari penelitian sehingga karakteristik alur sungai dan geomorfologi dataran rendah daerah sekitar sungaitersebut. Hujan lebat merupakan salah satu factor aktif yang menyebabkanterjadinya banjir. Selain hujan deras yang terjadi secara local memegang peranan penting pula terhadap terjadinya banjir, genangan, terutama apabila terjadi di daerah ledok fluvial dan dataran banjir yang secara kontinyu mempunyai kelembababan tanah tinggi. Oleh karena itu, dengan terjadinya hujan tersebut air hujan akan langsung segera menjadi aliran permukaan. Hal ini disebabkan karena tidak adanya air hujan yang meresap ke dalam lapisan tanah,

Ward (1978) menggambarkan secara skematis beberapa penyebab banjir pada gambar berikut:



Gambar 1: faktor-faktor penyebab banjir

Bahaya banjir (Natural hazard) merupakan suatu aspek interaksi antara manusia dan alam yang muncul dari proses yang telah umum terjadi dimana manusia pada umumnya mencoba mencari dan memanfaatkan alam yang menguntungkan dan menjauhi alam yang membahayakan lagi kehidupan mereka. Bahaya alam terjadi sebagai akibat dari adanya interaksi antara pengaturan alam oleh suatu system penggunaan alam oleh manusia dengan system kejadian alam itu sendiri. Proses tersebut menjadi kemungkinan pendudukan manusia (permukiman) disuatu daerah akan mengalami bencana alam secara berulang (Kats, 1970)

Banjir akan menjadi bencana apabila banjir tersebut menyebabkan terganggunya aktifitas manusia, oleh karena itu bencana banjir tidak hanya berdampak secara fisik saja, akan tetapi merupakan suatu fenomena yang mempengaruhi kondisi sosial ekonomi. Menurut Hewitt dan Burton (dalam Ward, 1978), bencana alam banjir mencakup banyak aspek seperti kerusakan bangunan, erosi, hilangnya jiwa manusia, hilangnya harta kekayaan, rusaknya system air, kerusakan aktifitas sosial, ekonomi seperti transportasi dan komunikasi serta hancurnya lahan pertanian.

Hampir sebagian daerah yang rendah (rawa), dataran banjir (lahan rendah terutama dataran banjir sekitar sungai) mengalami banjir. Dikawasan ini bencana alam mungkin terjadi. Variasi kerusakan di daerah rawan banjir, baik secara keruangan maupun waktu, merupakan proses melibatkan banyak faktor. Parker dan

Penning-Rosell (dalam Ward, 1978) mengemukakan bahwa faktor yang paling penting terhadap bencana banjir adalah penggunaan lahan, kedalaman air banjir, lama genangan banjir kecepatan aliran air serta sedimen yang terangkut oleh air banjir tersebut.

Pemetaan daerah rawan banjir akan melibatkan fenomena geomorfologi dimana bentuknya sebagai tempat sasaran banjir dan hidrologi khususnya air banjir menempati bentuk lahan tersebut. Bentuklahan dataran alluvial dan dasar fluvial pantai memegang peranan penting didalam survey kerentanan banjir. Hal ini dikarenakan kedua bentuk lahan tersebut mencerminkan efek atau proses geomorfologi dan hidrologi masa lampau yang pengatusan eksternal dan internal yang berarti mempunyai keterkaitan erat dengan penyebaran genangan (*inundation*). Dataran alluvial di kipas alluvial berkembang oleh adanya perulangan kejadian banjir yang terjadi di masa lampau dan sekarang bentuk lahan tersebut dapat digunakan untuk menjelaskan kerentanan banjir saat sekarang. Dengan demikian, studi pola lokasi/keruangan di bentuklahan melalui kajian geomorfologi adalah dapat dijadikan titik awal survey kerentanan banjir (Diby Saputro, 1984).

Menurut Oya (1971), Huges (1980) dan Versteppen (1983) hal-hal penting yang harus dipelajari untuk surey dan pemetaan kerawanan dan bahaya banjir meliputi: relief mikro, unit geomorfologi termasuk sifat dakhil yang berkaitan dengan banjir, endapan sedimen dan karakteristik alur sungai.

Disamping bentuk lahan, fenomena unsur lingkungan yang lain seperti kondisi tanah, bentuk dan pola penggunaan lahan/penutup lahan sangat membantu dalam indentifikasi dan perbaikan daerah-daerah sasaran banjir. Hal ini dikarenakan kedua bentuklahan tersebut mencerminkan efek atau proses geomorfologi dan hidrologi masa lampau. Kedua bentuk lahan yang dihasilkan tersirat kondisi pengatusan eksternal dan internal yang berarti keterkaitan erat dengan penyebaran genangan (*inundation*). Dataran alluvial di kapas alluvial berkembang oleh adanya perulangan kejadian banjir yang terjadi dimasa lampau dan sekarang bentuk lahan tersebut dapat digunakan untuk menjelaskan kerentanan banjir saat sekarang. Dengan demikian studi pola lokasi/keruangan di bentuklahan melalui kajian geomorfologi adalah dapat dijadikan titik awal survey kerentanan banjir (Dibyo Saputro).

Menurut Oya (1971), Huges (1980) dan Vesteppen (1983) hal-hal penting yang harus dipelajari untuk survey dan pemetaan kerawanan dan bahaya banjir meliputi: relief mikro, unit geomorfologi termasuk sifat dakhilil yang berkaitan dengan banjir, endapan sedimen dan karakteristik alur sungai.

Disamping bentuklahan, fenomena unsur lingkungan yang lain seperti kondisi tanah bentuk dan pola penggunaan lahan/penutup lahan sangat membantu dalam identifikasi dan penetapan daerah-daerah sasaran banjir.

Aspek lingkungan yang dapat dijadikan petunjuk banjir adalah:

- a. Tubuh perairan.
- b. Keampuan geomorfologi detil lahan rendah
- c. Penggunaan lahan/penutup lahan
- d. Fenomena hasil aktif adaptasi (tangai, sungai penatur)

Faktor hidrologi dalam kajian kerawanan dan bahaya banjir adalah hujan, debit sungai dan morfometri saluran. Variabel yang dimaksud adalah tebal dan lama hujan yang berlangsung yang dapat digunakan untuk menentukan intensitas hujan serta kondisi sebaran hujan di DAS. Hujan dengan intensitas tinggi dan terjadi dalam jangka waktu pendek mempunyai kemungkinan kecil untuk terjadinya banjir, akan tetapi dengan intensitas yang sama atau lebih rendah terjadi dalam jangka waktu lama mempunyai kemungkinan besar untuk terjadinya banjir.

Debit sungai merupakan variabel aktif penyebab terjadinya banjir. Dalam konteks pemetaan daerah rawan banjir dan bahaya banjir, besarnya debit sungai penyebab banjir adalah hal penting yang harus dikaji perbedaan debit penyebab banjir akan berakibat pada luas, lama dan kedalaman genangan banjir (Dibyosaputro, 1997).

## **BAB III.**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Metode Pendekatan**

Unit analisis yang dipakai dalam penelitian ini adalah suatu bentuk lahan. Oleh karena itu peneliti dilaksanakan dengan pendekatan yang sesuai, yaitu pendekatan morfogenetik.

Salah satu pendekatan morfogenetik adalah ditinjau dari aspek morfodinamik. Aspek morfodinamik mencakup proses eksogenetik, seperti banjir, kekeringan dan lonsor. Aspek morfostruktur meliputi struktur geologi yang terbentuk oleh proses endogenetik, seperti sesar dan gunung api. Berdasarkan pertanyaan tersebut, pendekatan morfogenetik sangat sesuai untuk penelitian daerah rawan banjir.

#### **B. Bahan Dan Alat Penelitian**

Bahan –bahan yang dapat digunakan di dalam pemetaan daerah rawan banjir antara lain :

1. Foto udara pankromatik hitam putih DAS Air Dingin , skala 1: 5000 tahun 1974, 1: 10 000 tahun 1989.
2. Peta Topografi Sumatra Barat Lembar Pada Diproduksi Oleh Jan Top TNI-AD, Dicitak Tahun 1985 Skala 1:50.000 .
3. Peta Geologi Lembar Padang Skala
4. Peta Geomorfologi Bagian Kota Padang Skala 1: 20.000 Oleh Oya Tahun 1983
5. Kertas Kalkir

Alat –alat yang digunakan didalam penelitian adalah

1. Stereoskop cermin
2. Bor tanah
3. Palu geologi
4. Kompas tipe bruton
5. Lensa pembesar

6. Pita ukur
7. Abney level

### **C. Tahap Penelitian**

#### **a. Populasi**

Yang menjadi populasi dalam penelitian ini adalah seluruh daerah aliran sungai (DAS) Batang Air Dingin. Akan tetapi mengingat luasnya daerah penelitian, yang akan diteliti secara keseluruhan, maka pengambilan data penelitian dilapangan dilakukan secara sampling.

#### **b. Sampel**

Pengambilan sampel dalam penelitian ini berguna untuk melakukan pengamatan, pengukuran dan analisis daerah rawan bencana banjir. Pengambilan sampel didasarkan atas satuan bentuk lahan., satuan lahan yang dijadikan sampel adalah Dataran banjir, Depresi/cekungan antar gisik, gisik, dan rawa belakang.

#### **c. Tahap- tahap penelitian**

Penelitian dilakukan dalam 6 (enam) tahap terdiri dari : 1) tahap persiapan, 2) tahap interpretasi foto udara, 3) tahap kerja lapangan, 4) tahap interpretasi ulang, 5) tahap analisi data, 6) tahap penulisan lapangan.

1. Tahap persiapan, pada tahap ini dilakukan studi pustaka, penyiapan foto udara, peta-peta tematik yang dibutuhkan dari perizinan penelitian. Orientasi medan dilakukan pengenalan awal daerah penelitian sebelum dilakukan interpretasi foto udara agar dapat gambar yang jelas tentang daerah penelitian
2. Tahap interpretasi foto udara, dengan mengenal ciri-ciri spektral, spasial dan stereoskopik dari objek yang di amati. Pengenalan dari masing-masing objek foto udara, didasarkan pada unsure-unsur interpretasi cirri untuk bentuk lahan yaitu: rona, pola, pengenalan terstruktur pengaliran, tipe parit (*gully types*), topografi, pola vegetasi dan pola tataguna lahan. Interpretasi foto udara ditunjukkan untuk memperoleh data mengenai atau bentuk lahan, penggunaan lahan/tutupan lahan dan kemiringan lereng. Peta-peta hasil intrepertasi ini dioverlaykan untuk menentukan batas daerah rawan bencana banjir.
3. Tahap kerja lapangan, pada tahap ini diawali dengan mencocokkan peta daerah rawan banjir sementara untuk survey pemetaan di lapangan. Kemudian dilakukan pengukuran debit, analisi hidrologi seperti imbalanced air, aliran

dan wawancara dengan penduduk yang di landa banjir. Dengan memkombinasikan data hasil analisis hidrologi ,geomorfologi (bentuk lahan) ini dapat lah di susun secara tepat sebaran berbagai kelas kerawanan banjir.

4. Tahap-tahap intepretasi ulang, dilakukan untuk merevisi peta-peta sementara atas kesalahan dan identifikasi daerah rawan banjir, serta melengkapi data hasil interpretasi yang belum didapat pada waktu interpretasi foto udara.
5. Tahap analisis data, daerah-daerah yang biasa mengalami dididuk dengan karakteristik tanahnya , khususnya ada adatidaknya bercak tanah. Data hasil wawancara penduduk dan fenomena bekas tinggi muka air akibat penggenangan, frekuensi setiap tahunnya dan lama data analisis laboratorium dan data wawancara penduduk dianalisis untuk memperoleh tekstur tingkat kerawanan bahaya banjir.
6. Tahapan penulisan laporandan pekerjaan kartografiakhir dilakukan setelahsemua dan peta-peta diselesaikan sehingga didapatkan petayang baik dan tulisan yang udah dimengerti, peta akhir dari laporan ini adalah peta daerah rawan banjir di daerah DAS Air Dingin Padang skala 1:50.000.

## BAB. IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### A. Keadaan Wilayah Penelitian.

Daerah Aliran Sungai (DAS) Batang Air Dingin adalah hilir dari sungai Lubuk Minturun yang bermuara di Muaro Panjalinan kota Padang. Adapun daerah yang berada di DAS Air Dingin ini antara lain sebagian Air Tawar, Parupuk Tabing, Tabing, Bungo Pasang, Koto Panjang Ikur Koto, adapun daerah Lubuk Minturun terletak pada bagian tengah dan hulu Batang Air Dingin.

DAS Batang Air Dingin merupakan daerah yang yang paling banyak digunakan sebagai kawasan permukiman, terutama DAS yang berada pada bagian hilir. Tetapi semenjak terjadinya beberapa gempa besar dan adanya isu tsunamidi Kota Padang, penduduk yang tinggal di bagian hilir sudah mulai mengalihkan pilhan ke bagian tengah DAS Batang Air Dingin seperti daerah Lubuk Minturun, Sungai lareh, dan bahkan Air Dingin.

#### 1. Identifikasi pemetaan penggunaan lahan pada DAS Batang Air Dingin

Identifikasi dan klasifikasi terhadap bentuk penggunaan lahan pada DAS Batang Air Dingin terdiri dari permukiman, perdagangan/pasar, sarana pendidikan, sawah, lahan kososng, sagu, nipah, dan hutan.

##### a. Permukiman

Identifikasi penggunaan lahan untuk permukiman dalam penelitian ini, permukiman dibagi menjadi tiga kategori yakni 1) permukiman jarang, bila sewtiap hektar lahan terdapat bangunan rumah kurang dari 40% dari luas lahan, 2) permukiman sedang bila terdapat bangunan rumah 40 – 70%, dan 3) permukiman padat, bila terdapat bangunan rumah lebih dari 70%. Berdasarkan susunan keruangannya permukiman dapat dibedakan atas permukiman teratur dan permukiman tidak teratur. Permukiman teratur yang biasanya dibangun oleh Perum Perumnas, Real estate dan Developer dikategorikan kepada permukiman padat. Permukiman teratur teratur dikenal dari rona abu-abu abu-abu cerah sampai agak gelap, tekstur kasar, bentuk persegi, ukuran



b. Lahan perdagangan

Penggunaan lahan untuk perdagangan terdiri dari pasar dan ruko, pada foto udara pankromatik hitam putih dapat dikenali dari rona abu-abu cerah sampai gelap, tekstur kasar, pola teratur, bentuk persegi panjang dan bujur sangkar, ukuran bervariasi, situs di daerah datar, asosiasi daerah permukiman dan sarana transportasi. Selain itu juga dideteksi adanya deretan bangunan bertingkat dan tidak bertingkat yang saling berdekatan dan merupakan bangunan pertokoan. Kawasan pasar yang ada di DAS Batang Air Dingin adalah Pasar Simpang Tabing yang merupakan pasar local dan berdiri sejak tahun 1990.

c. Lahan kawasan sarana pendidikan

Penggunaan lahan untuk sarana pendidikan diketahui dari rona abu-abu cerah, tekstur kasar, pola teratur, bentuk persegi panjang, persegi empat, leter U, L, ukuran luas, situs pada dataran rendah, dan asosiasi lapangan olah raga, sarana transportasi, adanya beberapa bangunan besar yang saling berdekatan, lahan yang digunakan untuk perguruan tinggi relative lebih luas dari yang lainnya. Adapun kampus perguruan tinggi yang ada di DAS Batang Air Dingin adalah ATIP (Akademi Teknologi Industri Padang).

d. Persawahan

Bentuk penggunaan lahan untuk sawah dikenal dari rona cerah sampai abu-abu gelap, tekstur halus, pola teratur, bentuk persegi panjang, ukuran bervariasi, situs di daerah datar, asosiasi dekat saluran irigasi dan sungai. Areal persawahan di daerah penelitian pada umumnya terdapat di bentuklahan fluvial dan fluvio vulkanik.

e. Lahan kosong/tidak digunakan

Lahan kosong ditentukan dari rona abu-abu cerah sampai dengan putih, tekstur halus, bentuk persegi, ukuran bervariasi, situs daerah datar sampai dengan berbukit. Pada daerah perbukitan, lahan kosong kadang-kadang terdapat pada daerah yang telah mengalami pengkisan/tererosi.

f. Kebun campuran

Kebun campuran diidentifikasi dari rona cerah sampai abu-abu, tekstur kasar, pola teratur dan tak teratur, bentuk tajuk seperti bintang, bulat dan berbunga, ukuran bervariasi, situs di daerah datar dan berbukit, selain ditutupi oleh kebun campuran, tanaman terbanyak adalah kelapa, dan tanaman buah-buahan.

g. Lahan untuk Lapangan terbang

Identifikasi lahan yang digunakan untuk lapangan terbang dikenali dari rona abu-abu cerah sampai abu-abu gelap, tekstur halus, pola teratur, bentuk oval, ukuran luas, situs pada daerah datar, asosiasi adanya landasan pacu pesawat terbang dan menara. Lapangan terbang di DAS Batang Air Dingin yang dikenal dengan Bandara Tabing saat ini tidak lagi digunakan sebagai bandara komersil, karena telah beroperasinya bandara internasional Minangkabau di Ketaping Kabupaten Padang Pariaman, sehingga bandara Tabing saat ini hanya berfungsi sebagai bandara pesawat TNI angkatan udara .

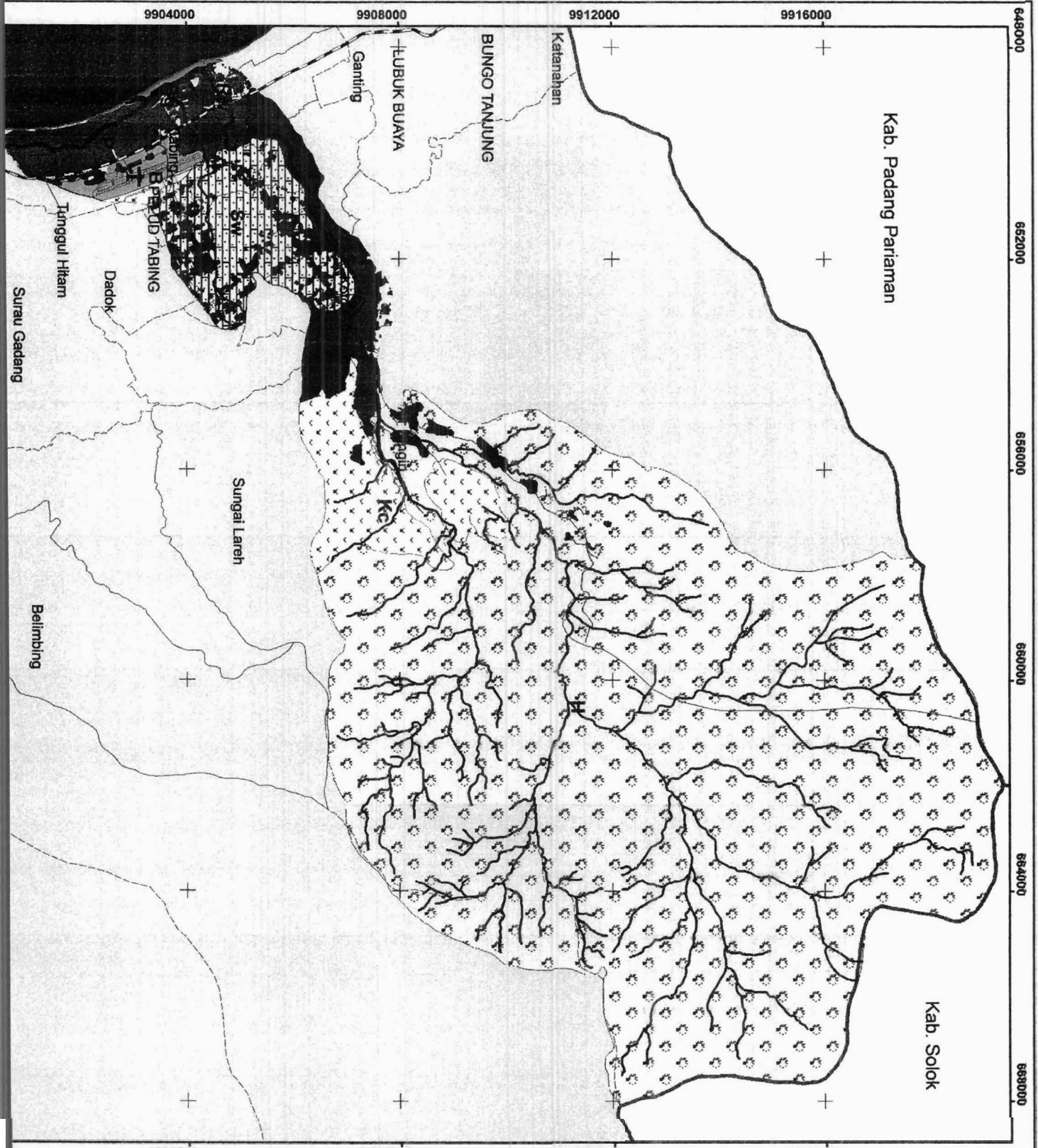
h. Hutan

Pengenalan terhadap hutan dari rona abu-abu gelap sampai cerah, tekstur kasar, bentuk tajuk bulat, bulat dan berbunga, ukuran luas, situs di daerah miring sampai bergunung. Daerah pegunungan dan perbukitan di hulu DAS Batang Air Dingin umumnya ditutupi oleh hutan.

i. Sagu dan Nipah

Sagu dan nipah diidentifikasi dari rona abu-abu gelap, tekstur halus sampai sedang, pola tidak teratur, ukuran bervariasi, situs di daerah rawa, daerah bekas laguna di belakang bura pasir dan rawa belakang. Tapi saat ini lahan yang ditutupi nipah sudah banyak yang beralih fungsi menjadi daerah permukiman, terutama di pantai parupuk tabing dan muaro panjang yang merupakan muara Batang Air Dingin.

Untuk mengetahui persentasi luas masing-masing bentuk penggunaan lahan dapat disajikan pada table berikut:



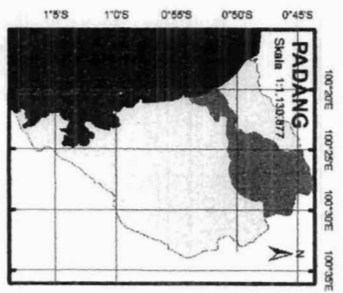
**PETA PENGGUNAAN LAHAN  
DAS AIR DINGIN  
KOTA PADANG**  
Skala: 1:99.313



**KETERANGAN**

- ⊕ Bandar Udara
  - Rel Kereta Api
  - Batas Kota
  - Sungai
  - Samudera
  - Batas Kelurahan
  - Jalan
- Penggunaan Lahan**
- H Hutan Belantara
  - Kc Kebun Campuran
  - Pemukiman
  - Rw Rawa
  - B Bandara
  - Sawah
  - Bg Beting Gisik

Proyeksi : Transverse Mercator  
Datum : WGS 1984  
Sistem Gnd : Grid UTM Zone 47 S



Dibuat Oleh :  
Dra. Ernawati M.Si  
Tahun 2012

Sumber: Interpretasi Citra Google Earth

Tabel 1  
Penggunaan Lahan di DAS Batang Air Dingin

No	Penggunaan Lahan	Luas ((Ha)
1	Hutan	10932,0132
2	Kebun campuran	637,4156
3	Lahan kosong	116,4148
4	Perkimukiman	815,8032
5	Rawa (Nipah dan Sagu)	541,8855
6	Lahan Perdagangan/Pasar	1,5
7	Sawah	610,5004
	<b>Luas keseluruhan (total luas)</b>	

Sumber : Pengolahan data primer, 2012

Distribusi bentuk penggunaan lahan ini dapat dilihat pada gambar (Peta penggunaan lahan DAS Batang Air Dingin)

#### B. Identifikasi dan pemetaan satuan bentuklahan pada DAS Batang Air Dingin

Pengenalan terhadap bentuklahan pada foto udara dapat menjadi parameter penentu untuk identifikasi daerah rawan banjir. Pada foto udara pankromatik hitam putih, pengenalan terhadap bentuklahan dapat diidentifikasi melalui rona, tekstur, bentuk, ukuran, pola serta situs dan asosiasi. Hasil identifikasi foto udara pankromatik hitam putih terhadap bentuklahan yang ada di daerah penelitian adalah: Komplek perbukitan vulkanik, lereng perbukitan vulkanik, Fluvio vulkanik, Rawa belakang, Kipas alluvial, Bura Muda, Gisik/Bura tua, Depresi antar beting, dan dataran banjir.

##### 1. Bentuklahan asal vulkanik, terdiri dari satuan bentuklahan:

Bentuklahan asal vulkanik yang ada di DAS Air Dingin adalah Komplek perbukitan vulkanik, Lereng perbukitan vulkanik, Fluvio vulkanik. Bentuklahan asal vulkanik yang ada di DAS Air Dingin saat ini secara umum tidak berpotensi sebagai daerah banjir, karena bentuklahan ini merupakan daerah hulu dan tengah aliran Batang Air Dingin dengan topografi miring dan bergelombang, satuan bentuklahan inipun mempunyai ketinggian lebih dari 50 meter diatas permukaan laut.

##### **Komplek perbukitan vulkanik**

Komplek perbukitan vulkanik dari rona cerah sampai abu-abu gelap, pola tidak teratur, tekstur kasar, situs pada daerah perbukitan vulkanik yang mempunyai

ketinggian 75 m – 300m. Komplek perbukitan vulkanik berada di bagian timur (hulu Batang Aior Dingin). Lereng curam sampai terjal dengan kemiringan 15 - > 40%. Menurut data dari peta geologi lembar Padang (1992) bahwa bentuklahan ini tersusun dari batuan gunung api oligo miosen, lava bersusun andesit, basalt, breksi, dan tuff terubah dan termineralkan. Karakteristik bentuklahan di atas dituangkan pada table berikut. Untuk jelasnya dapat dilihat pada table 2

**Tabel 2**  
Luas DAS Batang AIR Dingin berdasarkan Bentuklahan

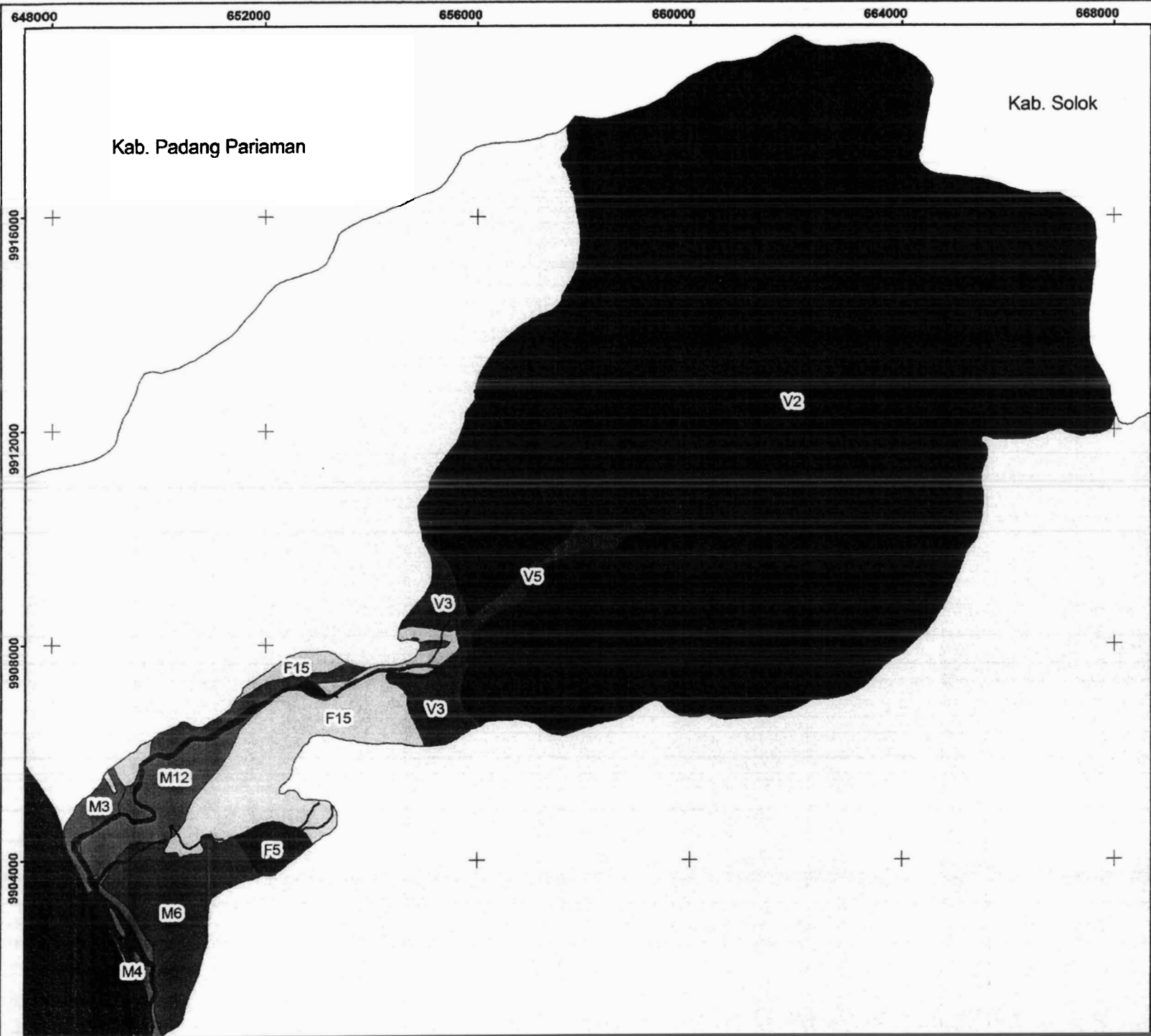
No	Bentuklahan	Simbol	Luas (Ha)
1	Komplek perbukitan vulkan	V2	1526,5369
2	Lereng perbukitan vulkan	V3	216,1091
3	Dataran fluvio vulkanik	V7	356,1638
4	Bura Tua/Gisik	M6	311,7278
5	Bura Pasir Muda	M4	110,4411
6	Kipas Alluvial	F4	471,9403
7	Rawa Belakang	F5	8 769,4938
8	Dataran Banjir	F1	1 925,3027
	Jumlah		13 687,7155

Sumber: Hasil pengolahan data primer, 2012

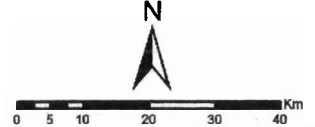
## 2. Bentuklahan asal fluvial

Bentuklahan asal fluvial terdiri dari: Kipas alluvial, datan banjir, dan Rawa belakang diketahui dari rona abu-abu cerah, tekstur halus sampai sedang, bentuk memanjang sungai, situs daerah datar sampai agak miring, dan asosiasi aliran sungai. Tanggul alam terdapat pada kiri kanan hamper sepanjang DAS Batang Air Dingin.

Rawa belakang dan Dataran banjir. Rawa belakang diketahui dari rona abu-abu cerah sampai gelap, pola memanjang berliku dan kadang-kadang tidak teratur, tekstur halus sampai sedang, dan situs di belakang tanggul alam, jenis batuan sedimen, material permukaan liat sampai pasir halus. Draenase jelek, jenis tanah gleisol, sebagian rawa belakang di daerah penelitian ditutupi oleh pohon nipah dan pohon sagu serta jenis-jenis tumbuhan rawa lainnya. Akhir-akhir ini daerah rawa belakang telah banyak dijadikan sebagai areal permukiman, bahkan semenjak terjadinya gempa besar pada tanggal 30 September 2012 dan berkembangnya isu tsunami di Kota Padang maka satuan bentuklahan rawa belakang di sekitar Baypass, Bungo Pasang, dan Koto Panjang dijadikan sebagai pusat pemerintahan kota dan saat ini telah dibangun sarana dan prasarana perkantoran. Satuan bentuklahan ini hampir setiap



**PETA BENTUK LAHAN  
DAS AIR DINGIN  
KOTA PADANG**  
Skala: 1:99.313



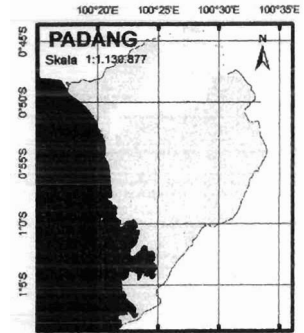
**KETERANGAN**

- Bandar Udara
- Samudera
- Rel Kereta Api
- Batas Kota
- Sungai
- Batas Kelurahan

**Bentulahan**

- Kompleks Perbukitan Vulkanik
- Lereng Perbukitan Vulkanik
- Dataran Fluvio Vulkanik
- Rawa belakang
- Kipas Aluvial
- Bura Tua / Gleik
- Bura Pasir muda
- Depresi Antar Beting Gisik
- Dataran Aluvial

Proyeksi : Transverse\_Mercator  
Datum : WGS\_1984  
Sistem Grid : Grid UTM Zone 47 S



Dibuat Oleh :  
**Dra. Ernawati M.Si**  
Tahun 2012

Sumber: FU Pan 1:5.000 Tahun 1974, Peta Topografi Lembar Padang 1:50.000 (1985) dan Peta Geologi 1:250.000

hujan lebat digenangi banjir, apalagi kalau diiringi pasang naik, seperti terlihat pada gambar di bawah ini:



**Gambar 2 : Kawasan permukiman pada satuan bentuklahan rawa belakang DAS Air Dingin yang digenangi banjir, tanggal 18 November 2012**



**Gambar 3 : Jalan lingkungan di kawasan permukiman pada satuan bentuklahan rawa belakang DAS Air Dingin yang digenangi banjir, tanggal 18 November 2012**

Dataran banjir dapat diketahui dari rona-rona abu-abu cerah sampai gelap, tekstur halus sampai sedang, bentuk tidak teratur dan situs pada dataran rendah dekat sungai. Pada daerah penelitian, dataran banjir terdapat di bagian hilir Batang Air Dingin seperti; Batang Kabung, Komplek Salingka, dan sebagian Tabing. Satuan bentuklahan ini berpotensi tinggi tergenang banjir ketika hujan deras, apalagi kalau diiringi oleh pasang naik. Akan tetapi kesiapan siagaan penduduk untuk pencegahan banjir dapat mengurangi ancaman banjir.

### **3. Bentuklahan asal Marin**

Identifikasi FU Pankromatik hitam putih terhadap bentuklahan marin yang ada di daerah penelitian adalah cekungan/depresi antar beting, bura tua/gisik, dan bura muda/beting gisik.

Pada foto udara pankromatik hitam putih beting gisik diketahui dari rona cerah sampai abu-abu gelap, tekstur halus sampai sedang, bentuk seperti dataran genting memanjang, pola paralel dan situs dataran pasir dipisahkan oleh cekungan/depresi antar beting. Beting Gisik terdapat di Muara Panjalinan yang merupakan muara Batang Air Dingin.

Depresi/cekungan antar beting pada daerah penelitian pada umumnya ditutupi oleh nipah dan sagu. Pada foto udara pankromatik hitam putih dapat diketahui dari rona abu-abu gelap, tekstur halus sampai kasar, bentuk memanjang dan berliku, pola paralel, situs terletak antara gisik/bura secara bergantian. Saat ini sebagian besar cekungan antar gisik telah ditutupi oleh bangunan permukiman, pendidikan dan lainnya.

## **C. Karakteristik Banjir di DAS Batang Air Dingin**

### **1. Faktor Pendukung Terjadinya banjir**

Banjir adalah meluapnya air sungai melampaui tanggul menggenangi daerah rendah terutama pesisir sungai. Luapan itu terjadi karena adanya debit sungai yang tinggi sehingga tidak mampu menampung debit air tersebut.

Terjadinya banjir dipengaruhi oleh beberapa faktor fisik antara lain: satuan bentuklahan, ketinggian, curah hujan, tutupan lahan, lereng dan saluran drainase.



**a. Satuan bentuklahan**

Berdasarkan hasil interpretasi bentuklahan dan satuan bentuklahan yang menjadi sasaran banjir di DAS Batang Air Dingin terdiri dari tiga bentuklahan yaitu ; rawa balakang, dataran banjir, cekungan/depresi antar gisik, hal ini terjadi karena rendahnya permukaan lahan, dibandingkan satuan bentuklahan yang ada di sekitarnya. Berdasarkan hasil pengamatan dan pengukuran di lapangan , ketiga satuan bentuklahan ini mempunyai kedalaman air tanah dangkal  $\leq 50$  cm sampai  $< 1$  m, jenis tanah liat berdebu dan draenase jelek. Air tanah berwarna keruh dan kemerahan dengan kandungan pH kurang dari 6 yang berarti air ini mempunyai kadar keasaman dan bahan organik yang tinggi.

**a. Ketinggian**

Berdasarkan data dari peta ketinggian yang dikalsifikasi berdasarkan interpretasi terhadap peta topografi lembar padang sakala 1:50.000 tahun 1985, peta ketinggian Kota Padang dari Pengelolaan Sumber Daya Air (PSDA) Departemen Pekerjaan Umum (2005) , hasil interpretasi terhadap foto udara daerah Padang, dan hasil pengukuran di lapangan DAS Batang Air Dingin mempunyai ketinggian yang variatif,mulai dari  $< 3$ m sampai lebih dari 1500 m. Klasifikasi ketinggian lahan pada DAS Batang Air Dingin dapat disajikan pada tabel dibawah ini:

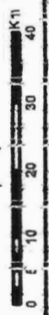
**Tabel 3**  
**Luas DAS Batang Air Dingin berdasarkan Ketinggian**

No	Ketinggian	Luas (Ha)
1	0 - 25	1722,8653
2	25 - 250	1098,2241
3	250 - 500	1827,3800
4	500 - 1000	4717,5085
5	1000 - 1500	3942,6855
6	$> 1500$	345,3693
	Jumlah	13654,0327

Sumber; Pengolahan data primer, 2012

# PELA KETINGGIAN DAS AIR DINGIN KOTA PADANG

Skala: 1:99.310



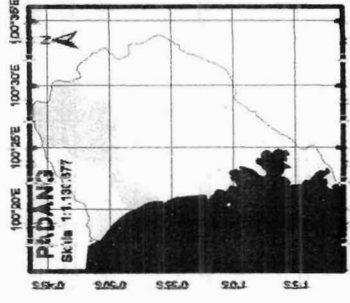
## KETERANGAN

- Bandar Udara
- Samudera
- Rel Kereta Api
- Batas Kelurahan
- Batas Kota
- Sungai

## Klasifikasi Ketinggian ( M )

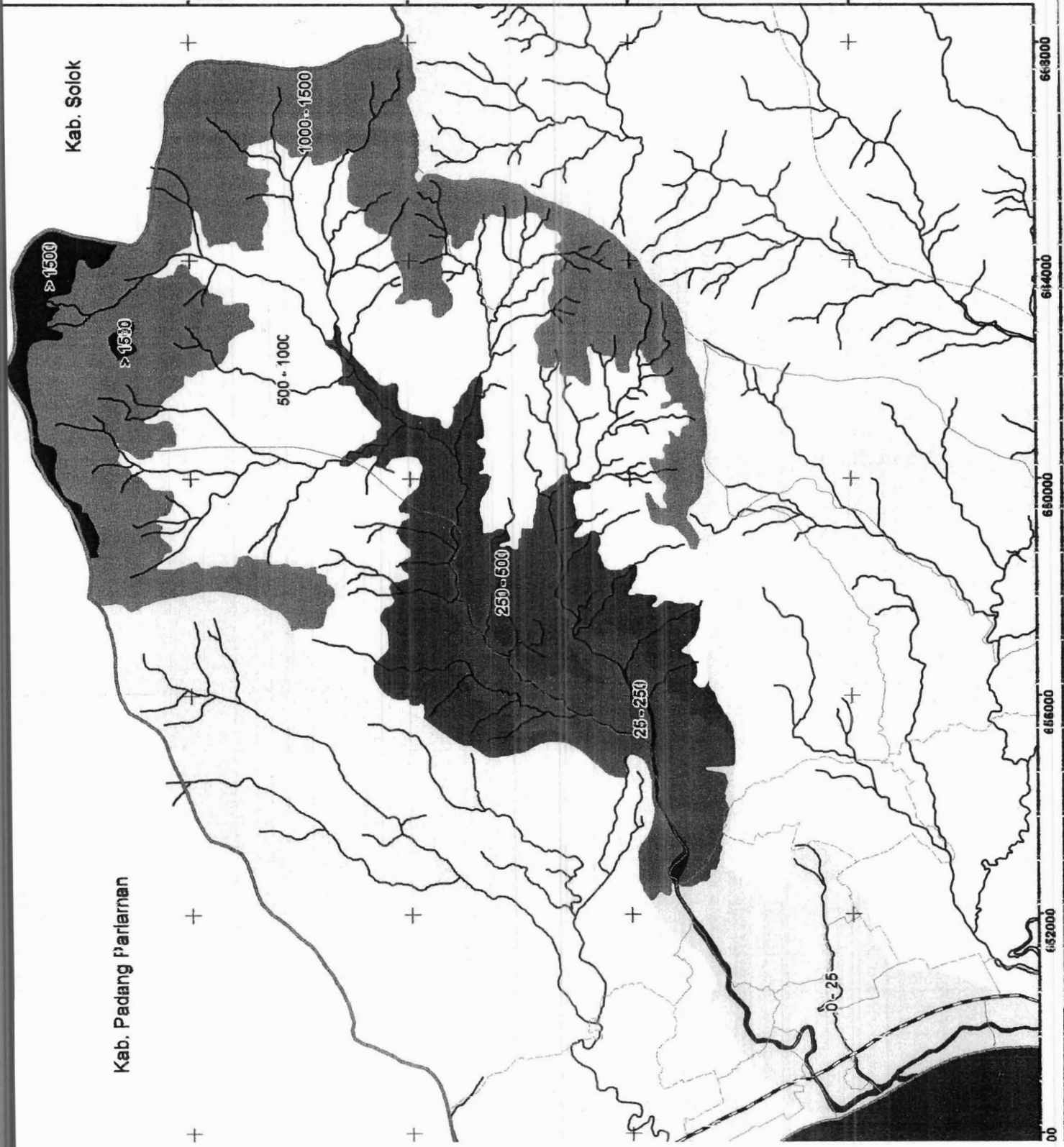
- > 1500
- 1000 - 1500
- 500 - 1000
- 250 - 500
- 25 - 250
- 0 - 25

Proyeksi : Transverse\_Mercator  
 Datum : WGS\_1984  
 Sistem Grid : Grid UTM Zone 47 3



Dibuat Oleh :  
 Dra. Ernawati M.Si  
 Tahun 2012

Sumber : Feta Topografi Lembar Pada



9916000 9912000 9908000 9904000  
 663000 662000 661000 660000 659000 658000 657000 656000 655000 654000 653000 652000 651000 650000

## **b. Curah hujan**

Berdasarkan data curah hujan stasiun meteorologi Tabing Padang tahun 2011 maksimum curah hujan di DAS Batang Air Dingin dan sekitarnya relatif tinggi . Dalam rentangan 5 tahun dari tahun 2007 sampai 2011, ternyata curah hujan tertinggi terjadi pada tahun 2010, dengan jumlah curah hujan 4975.6 mm. Jumlah curah hujan tertinggi dalam satu bulan terjadi pada bulan November tahun 2011, dan terendah 73,1 mm pada bulan Mei tahun 2011. Untuk jelasnya dapat dilihat table 4 .

Berdasarkan klasifikasi tipe iklim oleh Kopen, maka DAS Batang Air Dingin dan sekitarnya termasuk tipe AF, karena rata-rata bulan terkering >60mm (24 inci).

## **c. Pasang**

Pasang naik dan pasang surut akan mempengaruhi tinggi rendahnya permukaan air laut dan permukaan air sungai, ketinggian permukaan air sungai ini paling jelas terlihat pada aliran sungai dekat muara. Akibat pasang naik dan pasang surut terjadi pengikisan di kiri kanan sungai, sehingga pengendapan sedimen di dasar sungai memperdangkal dasar sungai. Adakalanya materi yang telah diendapkan lebih dahulu akan terkikis oleh erosi di sepanjang sungai.

Pasang surut sangat dipengaruhi oleh gaya tarik bulan dan gaya tarik matahari, kedudukan bumi, bulan, dan matahari selalu berubah secara periodik makapasang surutpun berubah tingginya secara periodik sesuai dengan waktu. Perbedaan tinggi air permukaan sungai pada saat tertinggi dengan pasang terendah disebut tunggang air. Melalui foto udara pankromatik hitam putih, tunggang air pada saat pasang naik dan surut tidak dapat diidentifikasi, karena kondisi pasang naik dan pasang surut yang terekam oleh foto udara hanyalah kondisi pasang sesaat. Data pasang yang dapat digunakan dalam penelitian adalah data sekunder. Hasil analisa dan pencatatan pasang rata-rata tertinggi 0,93 m dan pasang terendah sampai 0,60 m (kimpraswil Sumbar, 2004).

## **d. Tutupan Lahan.**

Istilah tutupan lahan berkaitan erat dengan jenis kenampakan yang ada di permukaan bumi. Contoh jenis penutup lahan pada DAS Batang Air Dingin

**Tabel 4**  
**Curah Hujan dari tahun 2007 – 2011 di Stasiun Meteorologi Tabing Padang**

**Tabing**

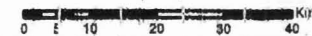
no	Tahun	Bulan												Jumlah
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	2011	156	240.1	219.5	327.1	73.1	420.2	199.5	113.8	266.7	238.2	794.9	329.2	3378.3
2	2010	264.8	426.8	815	233.7	280.7	346.2	372.3	308.8	539.2	602.2	580	205.9	4975.6
3	2009	271.8	210.5	236	251.8	149.5	133.9	436.1	243.7	320.4	445.8	562.1	366.6	3628.2
4	2008	97.5	413	554.3	271.1	190	485.5	429.6	234.1	305.3	351.8	351.8	668.5	4352.5
5	2007	776	295.6	348.7	413.1	167	393.5	304.6	176	343.5	579.1	230.2	591.2	4618.5
	<b>Jumlah</b>	<b>1566.1</b>	<b>1586</b>	<b>2173.5</b>	<b>1496.8</b>	<b>860.3</b>	<b>1779.3</b>	<b>1742.1</b>	<b>1076.4</b>	<b>1775.1</b>	<b>2217.1</b>	<b>2519</b>	<b>2161.4</b>	<b>20953.1</b>
	<b>Rata-rata</b>	<b>313.22</b>	<b>317.2</b>	<b>434.7</b>	<b>299.36</b>	<b>172.06</b>	<b>355.86</b>	<b>348.42</b>	<b>215.28</b>	<b>355.02</b>	<b>443.42</b>	<b>503.8</b>	<b>432.28</b>	<b>4190.62</b>

Sumber: Badan Meteorologi dan Geofisiks Katapiang Padang Pariaman, 2012

PERPUSTAKAAN  
 UNIV. NEGERI PADANG

**PETA THISEN  
DAS AIR DINGIN  
KOTA PADANG**

Skala: 1:99.313



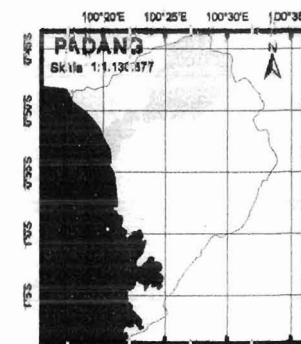
**KETERANGAN**

- Bandar Udara
- Batas Kota
- Sungai
- Samudera
- Batas Keluar

**Rata Curah Hujan/Tahun (m)**

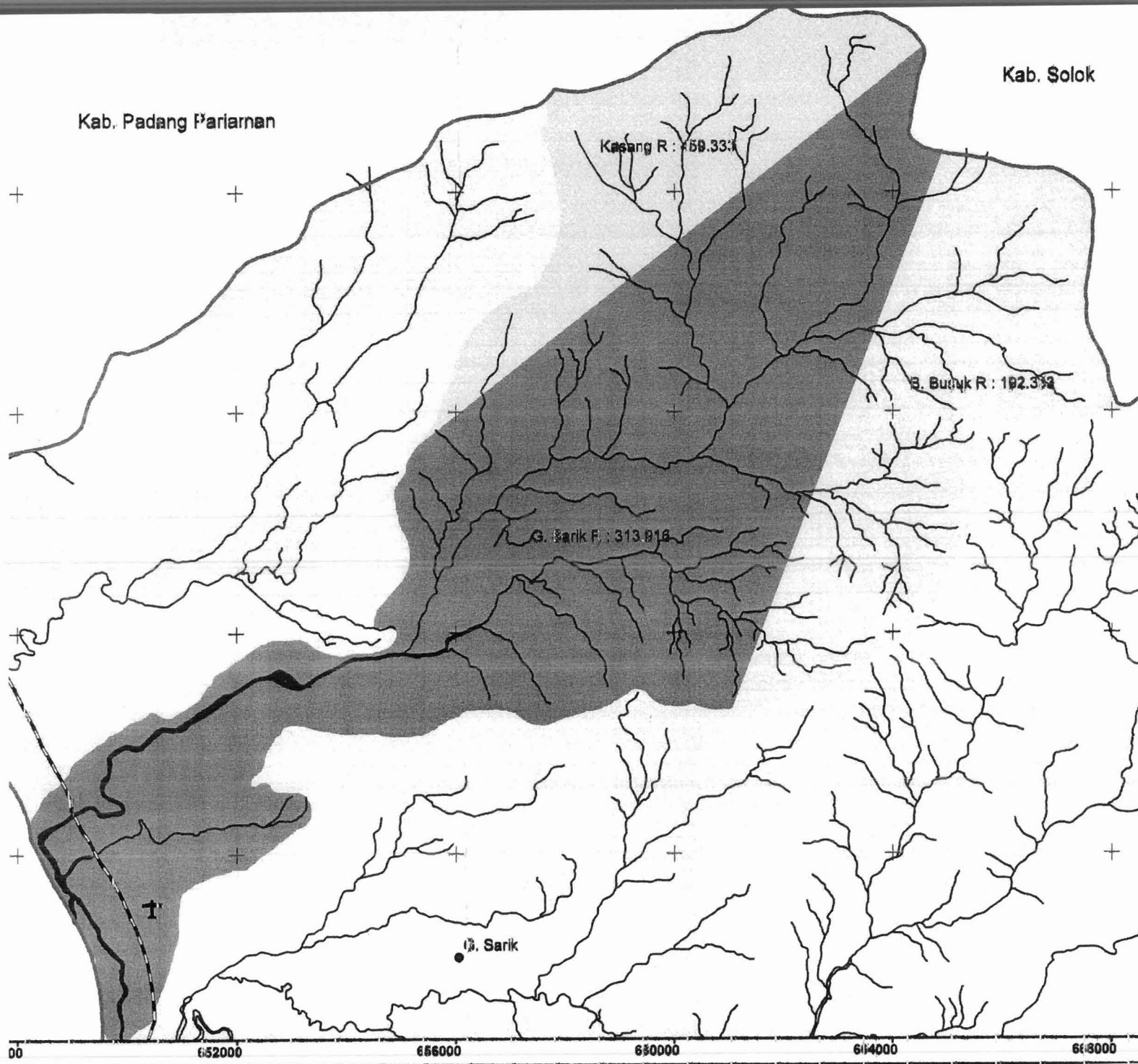
- R : 459.333
- R : 313.916
- R : 192.333

Proyeksi : Transverse\_Mercator  
Datum : WGS\_1984  
Sistem Grid : Grid UTM Zone 47 S



Dibuat Oleh :  
Dra. Ernawati M. Si  
Tahun 2012

Sumber: Data Curah Hujan Kota Padang



adalah bangunan permukiman, vegetasi, rumput, padi, di lahan kosong atau lahan terbuka.

Tutupan lahan yang berkaitan erat dengan genangan banjir adalah vegetasi, karena akar vegetasi berpengaruh terhadap penyerapan air ke dalam tanah. Dari lahan kosong atau lahan terbuka akan mempercepat aliran permukaan (run off) dan kondisi ini menjadi salah satu faktor penyebab terjadinya erosi permukaan.

#### e. Lereng.

Lereng adalah perbandingan tinggi suatu daerah dengan jarak datar di lapangan. Kemiringan lereng pada penelitian ini dibagi pada empat klasifikasi:

- 1) Datar, dengan kemiringan 0 – 8%
- 2) Landai, dengan kemiringan 8 -15%
- 3) Agak curam, dengan kemiringan 15 – 25%
- 4) Curam, dengan kemiringan >25%

Daerah yang termasuk klasifikasi lereng datar berpotensi untuk digenangi oleh banjir. Berdasarkan perhitungan terhadap klasifikasi banjir di atas, luas daerah yang berada pada masing-masing kelas lereng di atas dapat disajikan pada tabel 5

Tabel 5  
Luas Lahan Berdasarkan Kemiringan Lereng  
di DAS Batang Air Dingin

No	Kelas Kemiringan	Luas (Ha)
1	0 - 8 %	20357438
2	8 -15 %	7526887
3	15 - 25 %	4719403
4	25 - 45 %	88671230
5	> 45 %	15265369
	Jumlah	136540327

Sumber: Pengolahan data primer, 2012

Untuk lebih jelasnya distribusi lereng pada DAS Batang Air Dingin dapat dilihat pada gambar 5 (Peta lereng DAS Batang Air Dingin)

#### **f. Saluran Draenase**

Saluran draenase yang dimaksud dalam penelitian adalah pola pengaliran saluran air hujan dan air limbah pada suatu lingkungan permukiman. Berdasarkan pengamatan di lapangan, pembangunan fasilitas jalan dan permukiman tidak selalu diiringi dengan pembangunan saluran draenase yang memadai, sehingga bila hujan turun menyebabkan aliran permukaan menjadi kuat. Kondisi ini akan menyebabkan terjadinya erosi alur dan erosi parit pada permukaan tanah, bahkan akan mempercepat rusaknya jalan.



**Gambar 6 : Kondisi jalan yang rusak karena saluran draenase yang tidak berfungsi pada Dataran Banjir DAS Batang Air Dingin**

Di lingkungan permukiman, tidak memadainya ketersediaan saluran draenase dan ketidakmampuan saluran draenase menampung debit air, terutama pada saat hujan lebat akan mempercepat terjadinya genangan dan banjir.



**Gambar** : Genangan air di permukiman karena saluran draenase yang tidak memadai, pada permukiman di DAS Batang Air Dingin.

## **2. Karakteristik Banjir di DAS Baang Air Dingin**

Karakteristik banjir di DAS Batang Air Dingin dapat diketahui dari:

- a. Lamanya genangan
- b. Dalamnya genangan banjir
- c. Frekwensi banjir

### **a. Lamanya genangan**

Genangan banjir terjadi tidak terlepas dari faktor curah hujan besar (lebat). Akibatnya debit air sungai naik dan meluap ke daerah yang ada di sekitarnya, genangan air akan mengalir dan menggengai ledok fluvial dan dataran banjir yang secara kontiniu mempunyai kelembapan yang tinggi. Strktur tanah yang liat dengan draenase yang jelek akan empermudah genangan banjir.

Pada daerah penelitian telah terjadi genangan banjir hampir pada setiap hujan lebat dengan lamanya genangan 2 jam sampai 48 ja. Lamanya genangan dipengaruhi oleh besarnya curah hujan, lamanya hujan, pasang, dan kelancaran pengaliran melalui ketersediaan saluran draenase.



**Tabel 6**  
**Lamanya Genangan Banjir di DAS Batang Air Dingin**  
**Juni-November 2012**

Daerah pengukuran	Lamanya Genangan (jam)			
	Pengukuran 1	Pengukuran 2	Pengukuran 3	Pengukuran 4
Dataran Banjir	2	3	5	8
Rawa Belakang	3	4	6	9
Depresi Antar Beting	3	3	5	7
Bura tua / gisik	-	-	-	-

Sumber: Data primer, 2012

b. Dalamnya genangan banjir

Pengamatan terhadap kedalaman banjir di lapangan dapat dilakukan terhadap bekas banjir yang terdapat pada bangunan rumah penduduk, dan wawancara dengan penduduk yang daerah dan rumahnya pernah terendam banjir. Dalamnya banjir bervariasi sesuai dengan tinggi atau rendahnya ledok yang tergenang. Naik atau turunnya pasang juga mempengaruhi kedalaman banjir, berdasarkan hasil wawancara dengan masyarakat dan pengamatan lapangan di daerah yang pernah mengalami banjir, ketinggian banjir di DAS Batang Air Dingin mencapai 1 m.

Kedalaman banjir yang mencapai atau masuk ke rumah-rumah penduduk mulai dari beberapa cm sampai 50 cm. Pnduduk yang rumah mereka sudah sering kena banjir, relatif siap menghadapi banjir dari pada penduduk yang rumahnya tidak pernah mendapat banjir, sehingga tingkat kerugian akibat banjir dapat diantisipasi lebih awal.

**Tabel 7**  
**Dalamnya Genangan Banjir Di DAS Batang Air Dingin**  
**Juni – November 2012**

Daerah Pengukuran	Dalamnya Genangan (cm)			
	1	2	3	4
Daerah Banji	20	42	70	150
Rawa Belakang	50	60	70	150
Depresi antar Beting	40	25	60	130
Tanggul Alam	-	-	-	-

Sumber Data Primer 2005

c. Frekwensi anjir

Frekwensi banjir yang dimaksud disini adalah jumlah peristiwa banjir yang terjadi pada daerah yang sama dalam waktu tertentu. Frekwensi banjir secara periodik tidak dapat dipastikan dengan perhitungan matematis karena banyak faktor fisik yang mempengaruhi terjadinya banjir. Berdasarkan hasil wawancara dengan beberapa orang penduduk yang tinggal di daerah dan rumahnya pernah digenangi banjir didapatkan informasi yang variatif, diantaranya ada yang menjawab bahwa rumah mereka digenangi banjir 2 – 4 kali setahun, bahkan ada rumah penduduk yang digenangi banjir setiap hujan lebat.

**Tabel 8**  
Frekwensi Banjir di DAS Batang Air Dingin  
Januari 2004 – November 2005

Daerah Pengamanan	Frekwensi
Dataran Banjir	12
Rawa Belakang	20
Depresi antar beting	8
Bura tua/gisik	-

Sumber; Pengolahan data primer, 2012

Secara fisik variasi frekwensi banjir ini terjadi karena faktor curah hujan lamanya hujan, saluran drainase, bentuklahan, jenis tanah, ketinggian daerah, dan tingginya lantai/bangunan rumah. Curah hujan yang tinggi selama lebih dari 3 jam saja sudah menggenangi kompleks permukiman penduduk di Bunga Mas Tahap I, II, III dan IV, Bypass Aia Pacah, Area Jalan DPR, sebagian Ikor Koto, Koto Panjang

Bila ditinjau secara Geomorfologi, daerah ini berada pada satuan bentuk lahan dataran banjir, cekungan antar beting dan rawa belakang yang relative rendah dan datar. Namun biasanya hampir setiap tahun terjadi banjir besar artinya genangan air banjir telah dalam dan daerah yang tergenang lebih luas.

**D. Peta Tingkat Kerawanan Banjir di DAS Batang Air Dingin**

Tingkat kerawanan banjir di daerah penelitian ini diklasifikasikan kepada empat kategori. Ditingkat satu, yaitu daerah yang mempunyai peluang atau kemungkinan mendapat banjir paling besar. Berdasarkan hasil overlay (tumpang susun) peta ketinggian, peta lereng, peta bentuklahan dan peta penggunaan lahan, didapatkan

data di daerah Bungo Pasang, sebagian Parupuk tabing, sebagian Ikur Koto termasuk kedalam daerah rawan banjir tingkat satu.

Berdasarkan data hasil interpretasi foto udara pankromatik hitam putih, peta ketinggian dari Kimpraswil Sumatera Barat dan pengamatan dilapangan ternyata daerah yang termasuk dalam kategori

1). Tingkat kerawanan bencana banjir tingkat satu merupakan sistim bentuk lahan asal fluvial (daratan banjir, rawa belakang) dan bentuk lahan asal marin (cakungan antar benting) ketinggian 3 meter bahkan kurang dari tiga meter, lereng relative datar, dan dan lahan ini tidak ditutupi oleh bangunan atau digunakan untuk lahan permukiman.

Disamping factor-faktor diatas , factor curah hujan dan pasang akan sangat berpengaruh dalam proses percepatan terjadinya banjir, kondisi ini akan diperparah lagi bila saluran draenase tidak memadai.

2). Tingkat kerawanan banjir tingkat kedua: yaitu daerah yang mempunyai peluang banjir lebih rendah dari pada daerah yang berada pada tingkat kerawanan satu. Berdasarkan pengolahan data sistim informasi geografis (SIG) diperoleh informasi bahwa yang termasuk kedalam kategori kedua ini mempunyai kriteria sebagai berikut : Ketinggian 3 – 4 meter dari permukaan laut, lereng relative datar, bentuk lahan fluvial .

Berdasarkan tingkat kerawanan banjir, yang termasuk dalam katagori ini adalah daerah Sungai Taruang baruah, sebagian Tabing sebagian daerah Tunggul Hitam.

3). Tingkat kerawanan banjir tingkat ketiga : yaitu daerah yang peluang endapatkan banjir yang luar biasa dan diiringi oleh pasang naik, yang termasuk kedalam daerah ini adalah sebagian Dadok Tunggul Itam, Ikur Koto.

4). Tingkat kerawanan banjir keempat, yaitu daerah yang tergolong aman dari banjir karena daerah ini jauh laebih tinggi dari daerah sekitarnya dan terdiri daru jenis tanah yang mempunyai daya infiltrasi yang lebih baik.

Tingkat kerawanan banjir dapat disajikan pada bambar 9 peta tingkat Kerawanan Banjir DAS Batang Air Dingin

**PETA TINGKAT BAHAYA BANJIR  
DASAIR DINGIN  
KOTA PADANG**  
Skala: 1:99.313



**KETERANGAN**

-  Bandara Udara
-  Samudera
-  Rel Kereta Api
-  Batas Keluar
-  Batas Kota
-  Sungai

**TINGKAT BAHAYA BANJIR**



Rawan Banjir Rendah

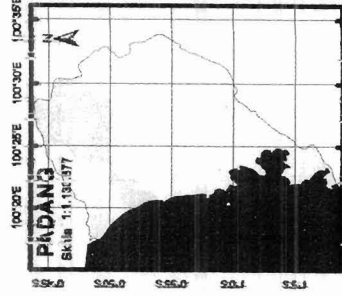


Rawan Banjir Sedang



Rawan Banjir Tinggi

Proyeksi : Transverse Mercator  
Datum : WGS 1984  
Sistem Grid : Grid UTM : Zone 47 3

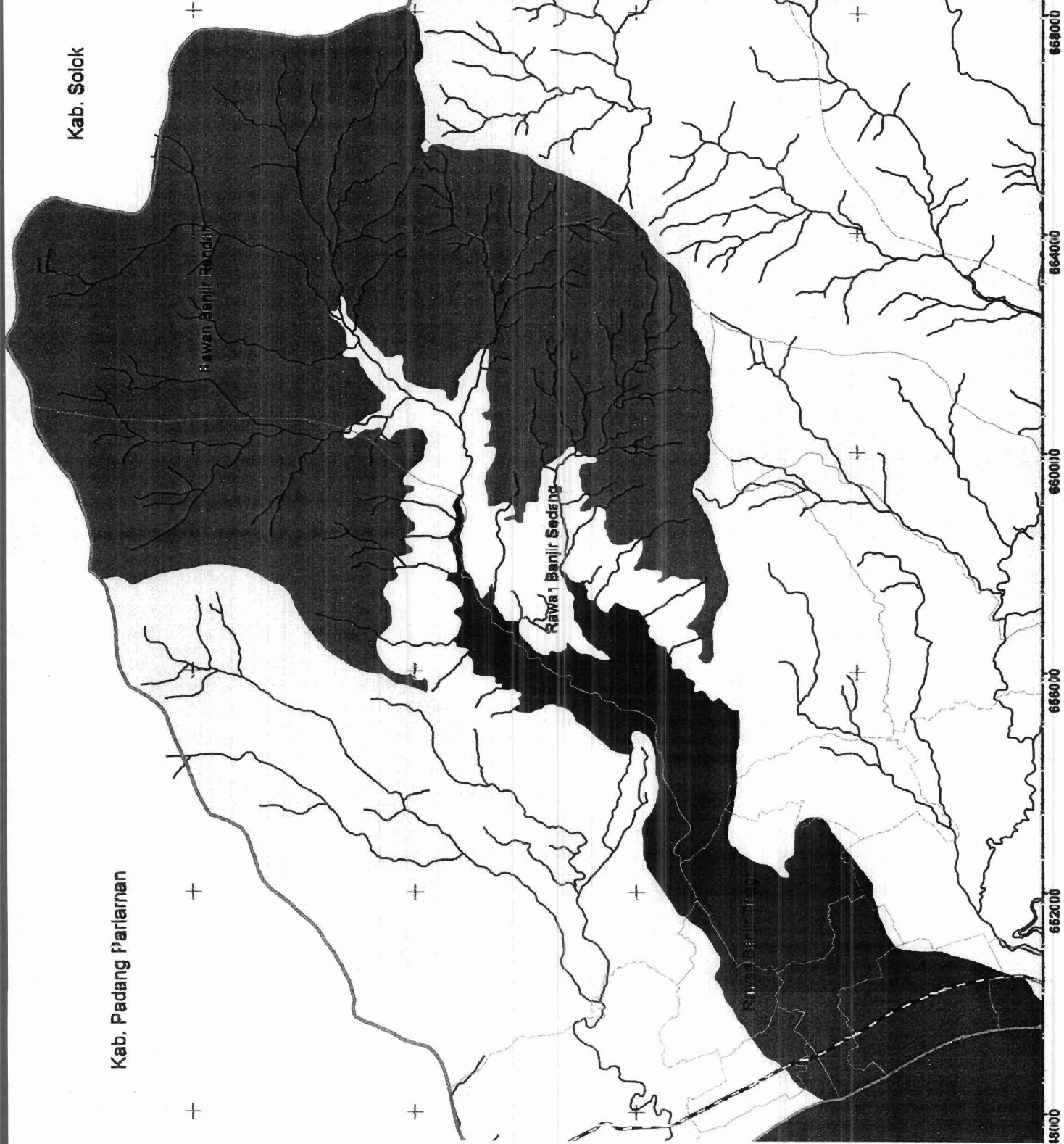


Dibuat Oleh :  
Dra. Ernawati M.Si  
Tahun 2012

Sumber: Analisis Overlay

Kab. Solok

Kab. Padang Pariaman



661000

662000

663000

664000

665000

666000

## E. Uji Ketelitian dan Uji Kemudahan

Ketelitian interpretasi penggunaan lahan DAS Batang Air Dingin, dicari dengan menggunakan matriks uji ketelitian oleh short (Sutanto, 1986). Perubahan matrik ini berdasarkan perubahan peta hasil Interpretasi rujukan dan cek lapangan. Dengan menggunakan Tabel 8 dapat diketahui bahwa ketelitian hasil interpretasi bentuklahan secara keseluruhan adalah 94% dan ketelitian pemetaan 86%. Untuk mengetahui tingkat kemudahan hasil interpretasi terhadap penggunaan lahan dengan menggunakan foto udara pankromatik hitam putih dapat dilihat pada Tabel 8 dapat dijelaskan bahwa foto udara pankromatik hitam putih sangat baik untuk interpretasi penggunaan lahan.

Tabel 9

Matrik Uji Ketelitian Hasil Interpretasi dan Pemetaan Penggunaan Lahan

Kategori Lapangan	Kategori interpretasi											Ketelitian pemetaan
	Hutan	KC	LK	PJ	PP	Sagu/Nipah	Swh	Pras Pd	Jumlah	Omissi	Komisi	
Hutan	318	54	0	0	0	0	0	0	372	15%	89%	78%
Kebun Campuran	31	212	0	0	0	3	0	0	240	14%	29%	86%
Lahan Kosong	0	0	60	2	0	0	4	0	66	91%	16%	91%
Pemukiman Jarang	2	10	1	74	0	0	0	0	87	15%	61%	85%
Pemukiman Padat	0	0	0	4	82	0	0	0	86	47%	11%	94%
Sagu dan Nipah	0	3	0	0	0	23	0	0	26	12%	12%	79%
Sawah	0	0	0	0	0	0		18	1	19	53%	21%
Prasarana Pendidikan	0	0	0	0	1	0	0	15	16	67%	21%	78%
Jumlah	355	279	61	80	83	23	22	16	908			

Ketelitian Seluruh Hasil interpretasi =  $\frac{318+212+60+74+82+23+18+15}{908} = 88\% = 88\%$

908

Ketelitian Pemetaan =  $\frac{803}{803+113+110} = 80\%$

## BAB. V.

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### A. Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil interpretasi foto udara pankromatik hitam putih Identifikasi dan klasifikasi terhadap bentuk penggunaan lahan pada DAS Batang Air Dingin terdiri dari permukiman, perdagangan/pasar, sarana pendidikan, sawah, lahan kosong, sagu, nipah, dan hutan
2. Hasil identifikasi foto udara pankromatik hitam putih terhadap bentuklahan yang ada di daerah penelitian adalah: Komplek perbukitan vulkanik, lereng perbukitan vulkanik, Fluvio vulkanik, Rawa belakang, Kipas alluvial, Bura Muda, Gisik/Bura tua, Depresi antar beting, dan dataran banjir.
3. Karakteristik banjir berdasarkan unit bentuklahan di DAS Batang Air Dingin terdiri dari:  
Lamanya genangan banjir berkisar antara 3 jam sampai 20 jam. b, dalamnya banjir berkisar antara beberapa cm sampai 1 m. c, frekwensi banjir berkisar antara 2 – 9 kali dalam setahun. Daerah tingkat Kerawanan di daerah banjir DAS Batang Air Dingin adalah: a) Sangat rawan (sebagian Bungo pasang, sebagian parupuk Tabing) b), Rawan ( Sebagian Dadok Tunggul Itam, Sebagian Baypas Bungo Pasang), c) Aman (Lubuk Minturun, Air Dingin, dan Sungai Lareh.
4. Tingkat ketelitian hasil interpretasi dan pemetaan penggunaan lahan adalah 88% dan pemetaan 80%.

#### B. Saran

1. Pada pihak yang berwenang dalam memberikan izin kepada Developer agar pembangunan saluran draenase dibuat secara memadai
2. Pada pihak yang terkait dalam pengembangan kawasan di sekitar DAS Batang Air Dingin agar dapat menjaga keseimbangan lingkungan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adi, seno dan karsidi 1993, Aplikasi GIS untuk Mengidentifikasi Daerah Banjir, di sajikan dalam Pertemuan ilmiah Tahunan MAPIN, 1-2 Desember 1993.
- Deuntch M, 1973, Remote Sensing for Flood Mapping and floodplain Damange Assesment, ESA proceeding, SP- 1035, italy, pp. 115-118.
- Dibiyosaputro, Suprpto, 1984. The Use Remote Sensing Techniques in Flood Susceptibility and Hazard Mapping, ITC. Enshede, The Netherlands.
- .....1984. Flood Susceptibility and Hazzard Survey of TheKudus Prawata- Walehan Area, Central java, M.sc, Thesis Enthesis, Enshece, the Netherlands.
- .....1977. Bahaya dan Kerentanan Banjir Derah Antara kuroarjo Prembun jawa Tengah (suatu pendekatan Geomorfologi), Fakultas Geografi UGM, Yogyakarta.
- .....1988. Suatu Konsep Survey dan Permetaan Kerentanan dan Bahaya Bajir (Dengan Pendekatan Hidro-Geomorfologi), disajikan pada seminar IGI, IGEGAMA, Jurusan Geografi FMIPA UI dan FakultasGeografi- UGM, pada tanggal 10 Oktober 1998.
- .....1998. Survey Pemetaan Daerah Rawan Banjir, Departemen Sosial Bakornas dan pusat Studi Bencana Alam, UGM, Yogjakarta.
- Dibyso dan Sunarto, 1994. Dampak Pembangunan Drainase terhadap Genangan Di Daratan Banjir Daerah Antara Kutoarjo dan Prembun, Jawa Tengah, Fakultas Georafi – UGM , Yogyakarta.
- Dune, T.and L.B Leopold, 1978. Water Environt Planning, W.H – Freeman & co, Snfrancisco
- Lillesand & Kiefer, 1993. Pengindaeraan Jauh dan Interpretasi Citra, Gajah Mada Universitas Press, UGM, Yokyakarta.
- Mei Jerink, A.M.J, 1970. Use of Aerial Photografhy in Geomorfology, ITC Texbook, the Netherlands

Oya, M., 1871. Geomorfological Flood Analysis on Naktong River Basin, Sounth Korea Waseda University, Tokyo, 77 pp.

Oya, M., 1971. Relationship between Geomorphology of Alluvial Plain and inundation, Asian Profile, (3) pp.479- 539

Paine. P. David. 1993. Fotografi Udara dan Penafsiran Citra untuk Pengelolaan Sumber Daya, Gajah Mada Universitas Press, UGM, Yogyakarta.

Soesilo, Indroyono, 1994. Teknologi Penginderaan Jauh di Indonesia, Aksara Buana, Jakarta.

Susanto, 1986, Penginderaan jauh, Jilib I, Gajah Mada University Press, UGM, Yogyakarta.

Susanto, 1986, Penginderaan jauh, Jilib II, Gajah Mada University Press, UGM, Yogyakarta.

Vestappen, H, 1973. a Geomorphological Reconnaissance of Sumatera and Adjacent Island ( Indonesia), Wolters, Noordhoof Publishing Groningen.

Vestappen, H, 1997. Landforms and Inundation of South – Central Java, ITC Journal, 1997 -4

Word, R. 1978. Flood and Flood, A Geographical Perspective, The Mac Millan Press LTD, Londons