

**KEJADIAN BANJIR DI DAERAH ALIRAN SUNGAI (DAS)  
NGROWO NGASINAN TAHUN 1992 - TAHUN 2008,  
KABUPATEN TRENGGALEK, PROVINSI JAWA TIMUR**

**SKRIPSI**

**FAUZIAH  
0304060339**



**UNIVERSITAS INDONESIA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
DEPARTEMEN GEOGRAFI  
DEPOK  
JULI 2008**

**KEJADIAN BANJIR DI DAERAH ALIRAN SUNGAI (DAS)  
NGROWO NGASINAN TAHUN 1992 - TAHUN 2008,  
KABUPATEN TRENGGALEK, PROVINSI JAWA TIMUR**

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai salah satu syarat  
Untuk memperoleh gelar Sarjana Sains**

**FAUZIAH  
0304060339**



**UNIVERSITAS INDONESIA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
DEPARTEMEN GEOGRAFI  
DEPOK  
JULI 2008**

**HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS**

**Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri,  
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk  
telah saya nyatakan benar.**

**Nama : Fauziah**

**NPM : 0304060339**

**Tanda Tangan :**



**Tanggal : 17 Juli 2008**

## HALAMAN PENGESAHAN

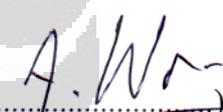
Skripsi ini diajukan oleh

Nama : Fauziah  
NPM : 0304060339  
Program Studi : S-1 Geografi  
Judul Skripsi : Kejadian Banjir di Daerah Aliran Sungai (DAS)  
Ngrowo Ngasinan Tahun 1992-Tahun 2008,  
Kabupaten Trenggalek, Provinsi Jawa Timur

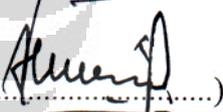
**Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Sains pada Program Studi S1 Geografi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Indonesia**

### DEWAN PENGUJI

Ketua Sidang : Dr. Ir. Tarsoen Waryono, MS

(.....  
  
.....)

Pembimbing I : Drs. Supriatna, MT

(.....  
  
.....)

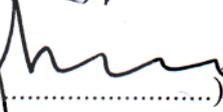
Pembimbing II : Tito Latif Indra, S.Si, M.Si

(.....  
  
.....)

Penguji I : Drs. Sobirin, M.Si

(.....  
  
.....)

Penguji II : Dr.rer.nat. Eko Kusratmoko, M.Si

(.....  
  
.....)

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 17 Juli 2007

## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Sains Departemen Geografi pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh Karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada :

- (1) Drs. Supriatna, MT dan Tito Latif Indra, S.Si, M.Si, selaku dosen pembimbing I dan II yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini;
- (2) Pihak BMG Jakarta dan BMG Karangploso Malang yang telah membantu dalam usaha memperoleh data yang saya perlukan;
- (3) Seluruh Dosen, Staff dan Karyawan Departemen Geografi yang telah membantu dalam pembuatan surat-surat untuk survey, peminjaman buku perpustakaan, dan membantu kelancaran seminar dan skripsi ini;
- (4) Orang tua dan keluarga saya yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral;
- (5) Witarsa (K Uthe) "My Lovely", yang telah memberikan dukungan dan semangat kepada penulis;
- (6) Sahabatku, Geografi Angkatan 2004 yang telah banyak membantu saya dalam menyelesaikan skripsi ini.

Akhir kata, saya berharap Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Jakarta, 17 Juli 2008

  
**Fauziah**

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

---

---

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

Nama : Fauziah  
NPM : 0304060339  
Program Studi : S-1  
Departemen : Geografi  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA)  
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (Non-exclusive Royalty-Free Right) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**Kejadian Banjir di Daerah Aliran Sungai (DAS) Ngrowo Ngasinan Tahun 1992 - Tahun 2008, Kabupaten Trenggalek, Provinsi Jawa Timur**

Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian Pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok

Pada Tanggal : 17 Juli 2008

Yang Menyatakan



( **FAUZIAH** )

## ABSTRAK

Nama : FAUZIAH  
Program Studi : S-1 Geografi  
Judul : Kejadian Banjir di Daerah Aliran Sungai (DAS) Ngrowo  
Ngasinan Tahun 1992-Tahun 2008, Kabupaten Trenggalek,  
Provinsi Jawa Timur

DAS Ngrowo Ngasinan merupakan sebagian wilayah dari Kabupaten Trenggalek. Wilayah tengah DAS berupa dataran rendah dan cekungan, sehingga sering terjadi banjir. Penelitian ini mengkaji tentang wilayah sebaran genangan banjir beserta faktor penyebabnya dari tahun 1992-2008. Analisis yang dilakukan yaitu secara deksriptif tentang wilayah sebaran banjir yang terdapat di daerah yang memiliki bentang alam dataran dan landai terutama pada penggunaan tanah berupa sawah dan pemukiman. Hasil asosiasi semua faktor, didapatkan faktor curah hujan yang cukup berpengaruh terhadap kejadian banjir di Trenggalek. Selain itu, faktor topografi wilayah yang relatif datar dan landai serta adanya perubahan fungsi lahan dari kawasan hutan menjadi wilayah pemukiman, tegalan atau kebun campuran dan lahan terbuka juga ikut berpengaruh terhadap kejadian banjir di DAS Ngrowo Ngasinan.

Kata Kunci :

DAS Ngrowo Ngasinan, Banjir, Kejadian, Curah Hujan, Lereng, Penggunaan Tanah

## ABSTRACT

Name : FAUZIAH  
Study Program : S-1 Geography  
Title : Flood Accurance in Catchments Area Ngrowo Ngasinan  
Year 1992-2008 at Trenggalek Regency, East Java Province

Catchments area of Ngrowo Ngasinan is still part of Trenggalek Regency. The middle region of this catchments area is plain and dip, thus flood is often occurred. This research is to study about distribution region for ponds of flood as well as their cause factors from 1992 – 2008. The analysis which is used is descriptive to allocation of precipitation zone along catchments in order to locate in flatland area and plain, particularly mountain. From association of all factors are obtained that rainfall influences flood up on flood occurrence. Besides topography, which is relatively flat, plain, and the existence of function cause of forest zone to settlement and opened land also influences up on flood occurrence in Ngrowo Ngasinan catchments area.

Key Words: Catchments area of Ngrowo Ngasinan, flood, occurred, precipitation,  
Topography, land use

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS .....	iv
ABSTRAK .....	v
ABSTRACT .....	vi
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR GRAFIK .....	ix
DAFTAR FOTO .....	x
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR PETA .....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Masalah .....	3
1.3 Batasan .....	3
1.4 Metode Penelitian	
1.4.1 Tahapan Penelitian .....	4
1.4.2 Variabel dan Data .....	4
1.4.3 Cara Pengumpulan Data .....	4
1.4.4 Pengolahan Data .....	7
1.4.5 Analisis Data .....	9
1.4.6 Alur Pikir Penelitian .....	10
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Siklus Hidrologi .....	11
2.2 Metode Input-Output Ekosistem Daerah Aliran Sungai (DAS) .....	12
2.3 Faktor Yang Mempengaruhi Banjir .....	13
2.3.1 Lereng .....	13
2.3.2 Curah Hujan .....	13
2.3.3 Penggunaan Tanah .....	15
2.4 Banjir .....	17
<b>BAB III GAMBARAN UMUM WILAYAH PENELITIAN</b>	
3.1 Letak Geografis Daerah Penelitian .....	20
3.2 Lereng .....	21
3.3 Hidrologi .....	24
3.4 Stasiun Pengamat Hujan .....	26
3.5 Karakteristik Banjir di Kabupaten Trenggalek .....	28
3.6 Sejarah Penggunaan Tanah .....	29

3.6.1	Penggunaan Tanah Tahun 1999.....	30
3.6.2	Penggunaan Tanah Tahun 2002.....	31
3.6.3	Penggunaan Tanah Tahun 2006.....	32

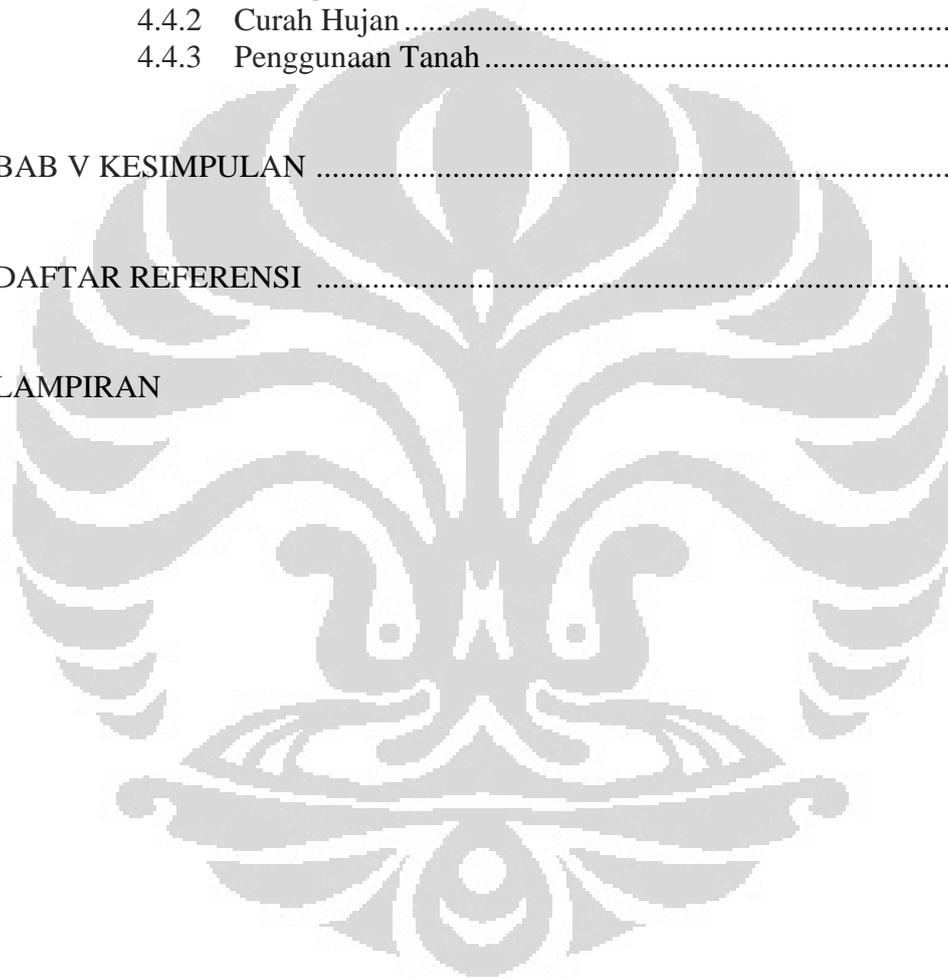
#### BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1	Sebaran Wilayah Banjir di DAS Ngrowo Ngasinan.....	34
4.1.1	Sebaran Wilayah Banjir Berdasarkan Wilayah Genangan .....	34
4.1.2	Sebaran Wilayah Banjir Berdasarkan Wilayah Administrasi ..	35
4.2	Faktor Yang Mempengaruhi Banjir .....	37
4.4.1	Lereng .....	37
4.4.2	Curah Hujan .....	38
4.4.3	Penggunaan Tanah.....	45

BAB V	KESIMPULAN .....	50
-------	------------------	----

DAFTAR	REFERENSI .....	51
--------	-----------------	----

#### LAMPIRAN



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Siklus air di alam .....	11
Gambar 2. Aliran sungai yang berpotensi bencana banjir .....	26



## DAFTAR GRAFIK

	Halaman
Grafik 1. Luas genangan banjir berdasarkan tahun kejadian banjir.....	47
Grafik 2. Tinggi genangan banjir berdasarkan tahun kejadian banjir.....	47
Grafik 3. Lama genangan banjir berdasarkan tahun kejadian banjir .....	47
Grafik 4. Jumlah curah hujan dasarian berdasarkan tahun kejadian banjir .....	47
Grafik 5. Penggunaan tanah di DAS Ngrowo Ngasinan Th. 1999, 2002, 2006 ....	48
Grafik 6. Perubahan penggunaan tanah di DAS Ngrowo Ngasinan Th.1999-2006.....	48

## DAFTAR FOTO

- Foto 1. Wilayah genangan banjir di Lereng 0-8 %
- Foto 2. Pengendapan sedimentasi di sungai Ngasinan
- Foto 3. Penggundulan hutan di daerah hulu sungai Ngasinan
- Foto 4. Kerusakan Dam Tlutak dan Pintu Air
- Foto 5. Kerusakan Dam Ngasem akibat banjir tahun 2008
- Foto 6. Pengendapan sedimentasi di pertemuan 3 sungai
- Foto 7. Penggundulan hutan di daerah hulu di kecamatan Bendungan
- Foto 8. Pintu Gerbang Kabupaten Trenggalek
- Foto 9. Alun-Alun Kota Trenggalek
- Foto 10. Pendopo Pemda Kota Trenggalek
- Foto 11. Dataran Rendah di Wilayah Kota Trenggalek
- Foto 12. Kejadian banjir tahun 1992
- Foto 13. Areal Pertanian (sawah) tergenang akibat banjir tahun 1992
- Foto 14. Jalan utama di Kabupaten Trenggalek tahun 2008
- Foto 15. Jalan Utama terendam banjir Tahun 2006
- Foto 16. Tumpukan sampah akibat banjir tahun 2006
- Foto 17. Trotoar dan gorong-gorong rusak akibat banjir tahun 2007
- Foto 18. Kerusakan tempat tinggal akibat banjir
- Foto 19. Kerusakan jembatan dan jalan akibat banjir tahun 2007
- Foto 20. Tinggi genangan banjir tahun 2007
- Foto 21. Sedimentasi di sungai Ngasinan tahun 2008
- Foto 22. Rusaknya tangkis kali Munjungan akibat banjir tahun 2008
- Foto 23. Genangan Banjir di Ds. Gandusari Th. 2008
- Foto 24. Kerusakan DAM Semarangan di K. Tawing
- Foto 25. Genangan di Sawah Akibat Banjir th. 2008
- Foto 26. Kerusakan DAM Ngasem di K. Tawing
- Foto 27. Genangan Banjir di Ds. Wonorejo th. 2008
- Foto 28. Kerusakan rumah akibat banjir th. 2008
- Foto 29. Kerusakan DAM akibat banjir th. 2008

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Luas wilayah lereng di DAS Ngrowo Ngasinan secara administrasi.....	22
Tabel 2. Luas wilayah lereng di DAS Ngrowo Ngasinan per sub DAS Ngrowo Ngasinan .....	22
Tabel 3. Luas sub DAS Ngrowo Ngasinan dan panjang sungai utama .....	25
Tabel 4. Posisi stasiun pos pengamat hujan Kabupaten Trenggalek yang dikelola oleh Dinas Pengairan Kabupaten Trenggalek .....	27
Tabel 5. Luas penggunaan tanah tahun 1999 di DAS Ngrowo Ngasinan.....	30
Tabel 6. Luas penggunaan tanah tahun 2002 di DAS Ngrowo Ngasinan.....	31
Tabel 7. Luas penggunaan tanah tahun 2006 di DAS Ngrowo Ngasinan.....	32
Tabel 8. Distribusi kejadian banjir (tahun 1992-2008) berdasarkan wilayah genangan .....	34
Tabel 9. Distribusi kejadian banjir (tahun 1992-2008) berdasarkan wilayah administrasi.....	35
Tabel 10. Distribusi curah hujan harian waktu terjadinya banjir (th.1992-2008)..	39
Tabel 11. Distribusi hujan 31 Agustus 1992 menggunakan polygon Thiessen ....	40
Tabel 12. Distribusi hujan 20 April 2006 menggunakan polygon Thiessen .....	40
Tabel 13. Distribusi hujan 27 Desember 2007 menggunakan polygon Thiessen .	40
Tabel 14. Distribusi hujan 19 Mei 2008 menggunakan polygon Thiessen .....	41
Tabel 15. Perubahan penggunaan tanah dari tahun 1999, 2002 dan 2006.....	46
Tabel 16. Curah hujan harian tahun 1992 di DAS Ngrowo Ngasinan	
Tabel 17. Curah hujan harian tahun 2006 di DAS Ngrowo Ngasinan	
Tabel 18. Curah hujan harian tahun 2007 di DAS Ngrowo Ngasinan	
Tabel 19. Curah hujan harian tahun 2008 di DAS Ngrowo Ngasinan	

## DAFTAR PETA

- Peta 1.A Peta Wilayah Penelitian (DAS Ngrowo Ngasinan, Kabupaten Trenggalek)
- Peta 1.B Peta Administrasi DAS Ngrowo Ngasinan (Kabupaten Trenggalek)
- Peta 2 Peta Kontur
- Peta 3 Peta Lereng
- Peta 4 Peta Penggunaan tanah tahun 1999 di DAS Ngrowo Ngasinan
- Peta 5 Peta Penggunaan tanah tahun 2002 di DAS Ngrowo Ngasinan
- Peta 6 Peta Penggunaan tanah tahun 2006 di DAS Ngrowo Ngasinan
- Peta 7 Citra Quickbird Kota Trenggalek
- Peta 8 Peta 3 Dimensi DAS Ngrowo Ngasinan
- Peta 9 Peta Deliniasi wilayah banjir di DAS Ngrowo Ngasinan th.1992
- Peta 10 Peta Deliniasi wilayah banjir di DAS Ngrowo Ngasinan th.2006
- Peta 11 Peta Deliniasi wilayah banjir di DAS Ngrowo Ngasinan th.2007
- Peta 12 Peta Deliniasi wilayah banjir di DAS Ngrowo Ngasinan th.2008
- Peta 13 Peta Jumlah curah hujan dasarian (dasarian III bulan Agustus tahun 1992)
- Peta 14 Peta Jumlah curah hujan dasarian (dasarian II bulan April tahun 2006)
- Peta 15 Peta Jumlah curah hujan dasarian (dasarian III bulan Desember tahun 2007)
- Peta 16 Peta Jumlah curah hujan dasarian (dasarian II bulan Mei th. 2008)
- Peta 17 Distribusi curah hujan harian tanggal 31 Agustus 1992 menggunakan pendekatan Thiessen
- Peta 18 Distribusi curah hujan harian tanggal 20 April 2006 menggunakan pendekatan Thiessen
- Peta 19 Distribusi curah hujan harian tanggal 27 Desember 2007 menggunakan pendekatan Thiessen
- Peta 20 Distribusi curah hujan harian tanggal 19 Mei 2008 menggunakan pendekatan Thiessen

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Air adalah salah satu sumber daya alam utama yang sangat diperlukan oleh manusia. Tanpa air tidak ada kehidupan di muka bumi ini, karena air merupakan benda yang mutlak diperlukan oleh seluruh manusia dan makhluk hidup lainnya. Meskipun demikian pentingnya kedudukan air bagi kehidupan di muka bumi tidak jarang menyebabkan manusia menderita akibat banyaknya air (seperti banjir) ataupun kekurangan air (Sandy, 1987).

Banjir merupakan genangan di suatu wilayah baik berupa dataran rendah maupun dataran tinggi, yang disebabkan oleh curah hujan, dan akibat tidak tertampungnya limpasan air hujan oleh sungai. Terjadinya banjir disebabkan karena hujan merata di seluruh daerah aliran sungai dengan jumlah curah hujan yang tinggi dan dalam kurun waktu yang cukup pendek (Basuki, 2007).

Kejadian bencana banjir di Indonesia akhir-akhir ini menunjukkan terjadinya peningkatan, baik frekuensi kejadian maupun intensitasnya yang mengakibatkan rusaknya berbagai infrastruktur kehidupan seperti : jalan, jembatan, perumahan, perkantoran, sistem irigasi, dan sistem drainase. Meningkatnya kejadian bencana banjir disebabkan oleh faktor alam seperti curah hujan tinggi dan di samping itu terkait dengan menurunnya daya dukung lingkungan hidup dan hal ini disebabkan oleh adanya penggundulan hutan di daerah hulu, pembangunan wilayah pemukiman baru di sekitar sempadan sungai. Hal ini menyebabkan air hujan tidak bisa tertampung lagi dan sungai mengalami penyempitan serta pendangkalan akibat sedimentasi dari hulu sungai.

Permasalahan banjir di Kabupaten Trenggalek sangat terkait dengan kondisi dan permasalahan di DAS Ngrowo Ngasinan khususnya pada sungai Ngasinan. Keberadaan sungai Ngasinan merupakan sistem pembuang utama yang sangat penting di samping sebagai penyumbang cukup besar terjadinya banjir di Kabupaten Trenggalek.

Meluapnya sungai Ngasinan sangat terkait dengan permasalahan kondisi daerah tangkapan air (*catchment area*) atau DAS secara keseluruhan, baik dari kondisi fisik maupun kondisi sosial ekonomi di lingkungan DAS Ngrowo Ngasinan.

DAS Ngrowo Ngasinan mempunyai luas sebesar 62.274,33 Ha dan panjang aliran sepanjang 162,76 Km<sup>2</sup>. DAS Ngrowo Ngasinan terdiri dari beberapa Sub Das yaitu Sub Das Bagong, Sub Das Dawuhan, Sub Das Jati, Sub Das Mujing, Sub Das Ngasinan Lama, Sub Das Ngasinan, Sub Das Nglongah, Sub Das Ngepeh, Sub Das Pinggir, Sub Das Prambon, dan Sub Das Tawing.

Pada zaman penjajahan sekitar tahun 1940-an, di daerah Pogalan telah dibuat sodetan sungai Ngasinan ke arah selatan ke Samudra Indonesia (lewat Terowongan Niyama). Pada sodetan ini terdapat pintu air yang mengalirkan aliran sungai Ngasinan dan sodetan ini berfungsi sebagai pengendali banjir. DAS Ngrowo Ngasinan yang telah banyak mengalami perubahan fungsi sodetan dan terjadi penggundulan hutan di daerah hulu, sehingga pada tahun 2006, 2007, dan tahun 2008, terjadi banjir yang cukup besar dan merusak berbagai sarana dan prasarana kota serta rumah-rumah penduduk.

Sebagian wilayah di DAS Ngrowo Ngasinan, Kabupaten Trenggalek berupa dataran rendah dan cekungan, sehingga wilayah tengah DAS Ngrowo Ngasinan sering terjadi banjir. Tercatat bahwa kejadian banjir diawali pada tahun 1992 yang menimbulkan kerusakan bangunan dan tempat tinggal warga di sekitar daerah aliran sungai. Terakhir adalah kejadian banjir pada tahun 2008 yang bersumber dari curah hujan lebat di daerah hulu seperti Bendungan dan Tugu, sehingga menyebabkan bencana dan kerusakan Dam di beberapa tempat seperti di Kecamatan Kampak dan Gandusari.

Mengingat wilayah DAS Ngrowo Ngasinan merupakan daerah konsentrasi penduduk dan sebagai pusat Kota Trenggalek, maka dirasakan penting upaya untuk meneliti wilayah sebaran kejadian banjir beserta penyebabnya berdasarkan fakta kejadian banjir yang pernah terjadi di DAS Ngrowo Ngasinan tahun 1992-2008 dengan mengaitkannya pada aspek fisik wilayah setempat.

## 1.2 Masalah

Masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana sebaran wilayah banjir di Daerah Aliran Sungai Ngrowo Ngasinan Kabupaten Trenggalek ?
2. Apakah faktor yang paling mempengaruhi terjadinya banjir di Daerah Aliran Sungai Ngrowo Ngasinan Kabupaten Trenggalek ?

## 1.3 Batasan

1. Kejadian banjir di Kabupaten Trenggalek tanggal 31 Agustus 1992, tanggal 19 April 2006, tanggal 26 Desember 2007, dan tanggal 19 Mei 2008 digunakan untuk membantu identifikasi wilayah genangan banjir di DAS Ngrowo Ngasinan.
2. Kejadian banjir yang dimaksud dalam penelitian ini adalah wilayah sebaran genangan banjir pada tahun 1992, 2006, 2007, dan tahun 2008 di DAS Ngrowo Ngasinan, Kabupaten Trenggalek.
3. Banjir merupakan peristiwa terjadinya genangan di dataran banjir akibat luapan air sungai yang disebabkan debit aliran melebihi kapasitasnya, sehingga sungai tidak lagi mampu menampung untuk mengalirkannya (Waryono, 2002).
4. Dasarian adalah rentang waktu selama 10 (sepuluh) hari. Dasarian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Dasarian II bulan April, Dasarian II Bulan Mei, Dasarian III bulan Agustus, dan Dasarian III bulan Desember (berdasarkan Kejadian banjir).
5. Daerah aliran sungai (DAS) merupakan suatu kesatuan ekosistem yang praktis (Sandy, 1985), dan merupakan tempat terjadinya interaksi antara faktor biotis dan abiotis membentuk suatu kesatuan yang teratur (Asdak, 2002).

## **1.4 Metode Penelitian**

Penelitian ini menggunakan metode deksriptif dengan pendekatan keruangan, dan daerah penelitian adalah Daerah Aliran Sungai Ngrowo Ngasinan Kabupaten Trenggalek yang secara geografis terletak pada koordinat  $111^{\circ}31'31''$  BT -  $111^{\circ}50'50''$  BT dan  $7^{\circ}53'56''$  LS -  $8^{\circ}15'16''$  LS.

### **1.4.1 Tahapan Penelitian**

Dalam penelitian ini dilakukan tiga tahapan, yaitu pengumpulan data, pengolahan data, dan analisis data.

### **1.4.2 Variabel dan Data**

#### **1. Curah Hujan**

Parameter curah hujan yang digunakan adalah curah hujan harian selama 10 hari sebelum terjadinya banjir.

#### **2. Lereng**

#### **3. Penggunaan Tanah**

#### **4. Banjir**

Banjir yang dimaksudkan dalam penelitian ini adalah luas genangan banjir, tinggi genangan, dan lama genangan banjir.

### **1.4.3 Cara Pengumpulan Data**

Data yang dikumpulkan berupa data sekunder dan pengamatan lapang, selain itu dilakukan studi literatur dalam menunjang pencarian referensi yang terkait dengan bahasan penelitian. Studi literatur tersebut diperoleh baik dari buku referensi, jurnal, prosiding, tesis, skripsi maupun internet. Adapun data sekunder yang dikumpulkan dari beberapa instansi terkait adalah :

### a. Data banjir di Daerah Penelitian

Data banjir DAS Ngrowo Ngasinan diperoleh dari Dinas Pengairan Kabupaten Trenggalek, Departemen Pekerjaan Umum Jakarta, BMG Jakarta. Data-data yang didapatkan berupa data luas wilayah genangan banjir, tinggi genangan dan lama genangan. Luas wilayah genangan banjir bersifat relatif bukan absolut, karena datanya berupa batas administrasi (menggunakan batas desa).

Untuk memastikan kebenaran data dari Dinas Pengairan Brantas Kabupaten Trenggalek dan Departemen Pekerjaan Umum (PU) Jakarta, maka dilakukan verifikasi lapangan pada tanggal 26 – 31 Mei 2008. Pengamatan lapangan yang dilakukan adalah memplot titik batas areal banjir tertinggi dan terendah serta penelusuran daerah aliran sungai Ngasinan, Bagong, Jati untuk mengambil foto dan koordinat kejadian banjir di daerah terendah (sekitar daerah aliran sungai tersebut). Wawancara dengan penduduk sekitar sungai Ngasinan, Bagong, Jati juga dilakukan untuk mendapatkan informasi tentang sampai di mana batas areal banjir pada tahun 1992, 2006, 2007, dan tahun 2008, dan penyebab tentang beralih fungsinya lahan di hulu sungai, dan sistem drainase di DAS Ngrowo Ngasinan, Kabupaten Trenggalek.

Alat yang dibutuhkan untuk melakukan survey lapangan ini terdiri dari :

1. Global Positioning System (GPS) merk Garmin Tipe 76 Csx (untuk memplot titik batas areal banjir, letak absolut sungai Ngasinan, wilayah yang mengalami penggundulan hutan).
2. Peta Rupa Bumi Indonesia (RBI) Bakorsurtanal dalam bentuk digital dan *hardcopy* skala 1 : 25.000 edisi I-2001, Sheet 1508-211, 1508-212, 1507-531 sampai 1507-534, 1507-541, dan Sheet 1507-543, lembar Trenggalek dan Bendungan.
3. Kamera Dijital (untuk dokumentasi pengamatan lapangan)

## **b. Data Curah Hujan Harian**

Data curah hujan Kabupaten Trenggalek informasinya didapatkan dari BMG Karangploso Malang, tahun 1992-2008 berupa data hardcopy. Kemudian data-data curah hujan tersebut di entry, supaya bisa diolah dan dipetakan.

## **c. Data Lereng**

Data kemiringan lereng daerah penelitian informasinya didapatkan dari BAPPEKAB Trenggalek Skala 1 : 25.000. Kemudian data tersebut diekstraksi dengan bantuan Extension *GeoProcessing Wizards* dan pilih *clip one theme based on another*, lalu dipotong dengan *\*shp* yang merupakan batas daerah penelitian yaitu DAS Ngrowo Ngasinan.

## **d. Data Penggunaan Tanah**

Data penggunaan tanah daerah penelitian informasinya di dapatkan dari BPN Kabupaten Trenggalek dan Departemen PU (Data kegiatan sawah irigasi teknis tahun 2005/2006), BAPPEKAB Trenggalek (data pokok Kabupaten Trenggalek tahun 1999/2000), dengan skala peta 1 : 25.000.

Kemudian data tersebut diekstraksi dengan bantuan Extension *GeoProcessing Wizards* dan pilih *clip one theme based on another*, lalu dipotong dengan *\*shp* yang merupakan batas daerah penelitian yaitu DAS Ngrowo Ngasinan.

## **e. Data Jaringan Sungai dan Jaringan Jalan**

Data jaringan sungai daerah penelitian informasinya didapatkan dari RBI Bakosurtanal Skala 1 : 25.000. Kemudian data RBI tersebut

diekstraksi dengan bantuan Extension *GeoProcessing Wizards* dan pilih *clip one theme based on another*, lalu dipotong dengan *\*shp* yang merupakan batas daerah penelitian yaitu DAS Ngrowo Ngasinan.

Data jaringan sungai daerah penelitian informasinya didapatkan dari Direktorat Bina Program Jalan skala 1 : 100.000. Kemudian data dari Direktorat Bina Program Jalan diekstraksi dengan bantuan Extension *GeoProcessing Wizards* dan pilih *clip one theme based on another*, lalu dipotong dengan *\*shp* yang merupakan batas daerah penelitian yaitu DAS Ngrowo Ngasinan.

#### **1.4.4 Pengolahan Data**

Seluruh data yang berbasis spasial dan tabular dimasukkan ke dalam sistem data base dan disusun melalui sistem GIS dengan menggunakan Software Arc view 3.3 dan Arc GIS 9.2.

Peta dasar yang digunakan adalah Peta Rupabumi Indonesia Bakosurtanal skala 1 : 25.000.

Sedangkan pengolahan data yang berasal dari data primer dan sekunder menghasilkan :

- a. Peta batas DAS Ngrowo Ngasinan skala 1 : 25.000.

Dibuat dengan penarikan garis berdasarkan punggung yang terlihat dari garis kontur RBI skala 1 : 25.000

- b. Peta sebaran titik stasiun pengamat hujan berdasarkan koordinat dd (*decimal degree*).

Dibuat dengan bantuan extension *spatial analys* berdasarkan koordinat lintang dan bujur.

- c. Peta Deliniasi wilayah genangan banjir

Dibuat dengan Arc view 3.3 dan penarikan garis berdasarkan fakta wilayah genangan banjir pada tahun 1992, 2006, 2007, dan tahun 2008 (sumber dan data sebaran wilayah banjir didapatkan dari Dinas Pengairan Kabupaten Trenggalek), serta berdasarkan garis kontur

interval 12,5 meter DAS Ngrowo Ngasinan (ditarik garis tengah konturnya), dan arah aliran sungai dari hulu ke hilir.

- d. Peta jumlah curah hujan dasarian pada waktu terjadi banjir tahun 1992, 2006, 2007, dan 2008.

Dibuat dengan bantuan extension *spatial analyst* dan *image analyst* berdasarkan data curah hujan selama 10 hari sebelum tanggal terjadinya banjir. Hasilnya berupa isohyet curah hujan dasarian, sehingga dapat terlihat interval curah hujan yang turun di DAS Ngrowo Ngasinan.

Kemudian data curah hujannya dibagi per wilayah DAS yaitu DAS bagian hulu, bagian tengah, dan bagian hilir.

- e. Peta 3 Dimensi DAS Ngrowo Ngasinan

Dibuat dengan bantuan extension *spatial analyst* dan *image analyst* berdasarkan ketinggian dari garis kontur daerah tersebut, sehingga dapat terlihat wilayah pegunungan dan lembahnya.

- f. Peta penggunaan tanah dengan peta deliniasi banjir

Dibuat dengan bantuan extension *Geo Processing Wizards* dan pilih *clip one theme based on another*, lalu dipotong dengan *\*shp* yang merupakan batas daerah penelitian yaitu DAS Ngrowo Ngasinan. Kemudian di overlay dengan peta deliniasi genangan banjir dengan bantuan extension *Geo Processing Wizards* dan pilih *Union Two Theme*.

- g. Peta isohyet jumlah curah hujan dasarian dengan peta deliniasi banjir

Dibuat dengan bantuan extension *Geo Processing Wizards* dan pilih *clip one theme based on another*, lalu dipotong dengan *\*shp* yang merupakan batas daerah penelitian yaitu DAS Ngrowo Ngasinan. Kemudian di overlay dengan peta deliniasi genangan banjir dengan bantuan extension *Geo Processing Wizards* dan pilih *Union Two Theme*.

- h. Peta polygon Thiessen

Dari titik pengamat hujan terdapat jumlah hujan yang jatuh selama satu hari saat terjadinya banjir. Polygon Thiessen dibuat dengan bantuan

extension *BK Tools* dan pilih *make polygon thiessen*. Kemudian hitung luasan dan persentase polygon tersebut, supaya didapatkan curah hujan rata-rata untuk seluruh DAS Ngrowo Ngasinan.

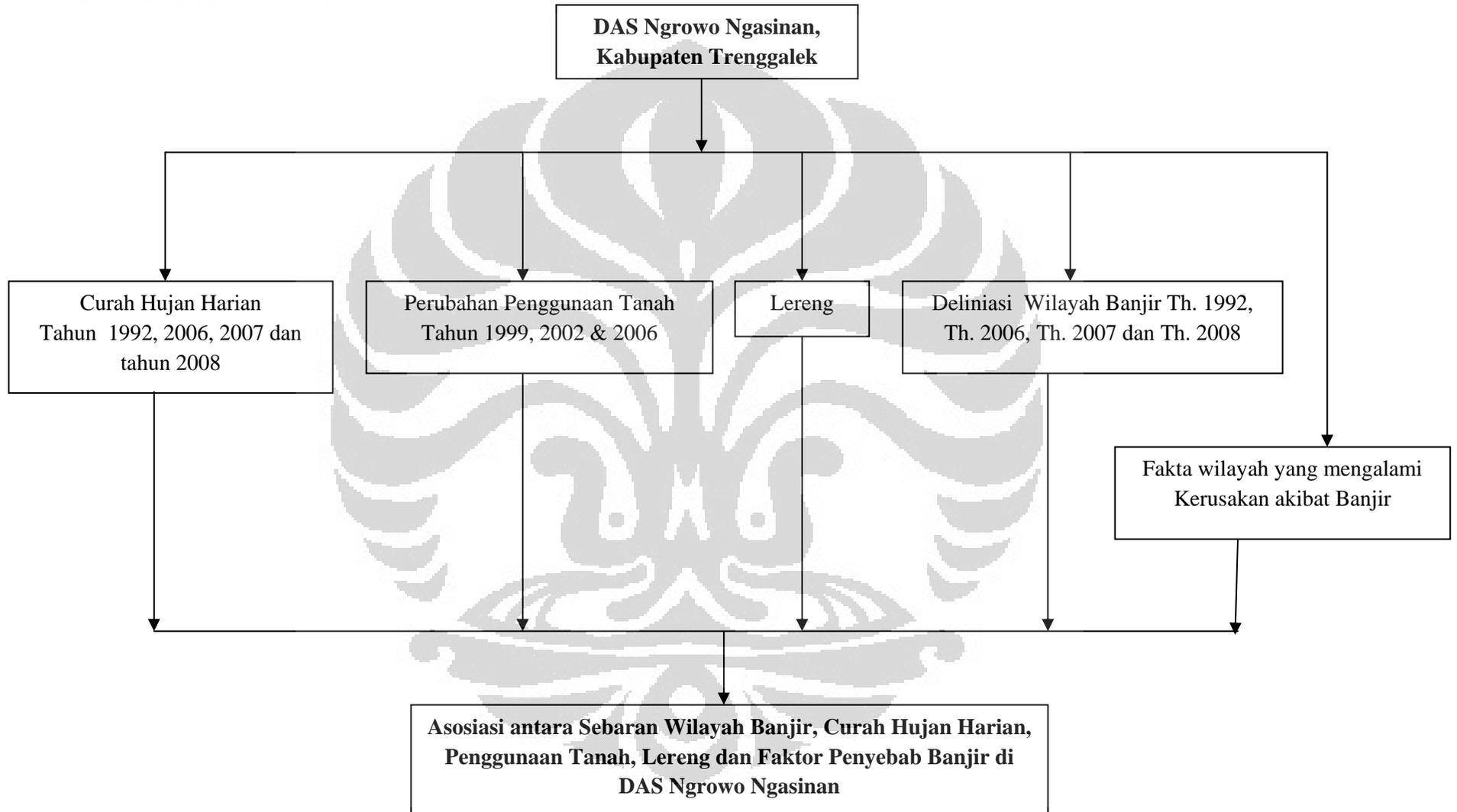
Cara menghitung curah hujan rata-rata untuk seluruh DAS dalam kurun waktu hujan satu kali jatuh yaitu : (1) Jaringan (polygon) thiessen sudah dibuat; (2) perhatikan jumlah hujan yang jatuh selama kurun waktu itu (catat angka curah hujannya); (3) luas seluruh DAS Ngrowo Ngasinan adalah 62.274,33 Ha; (4) hitung berapa persentase luas daerah pada setiap stasiun hujan yang dikurung oleh satu mata jaring (polygon) Thiessen, kemudian dijumlahkan dan didapatkan curah hujan rata-rata di DAS Ngrowo Ngasinan.

#### **1.4.5 Analisis Data**

Analisis yang dilakukan untuk menjawab permasalahan penelitian adalah :

1. Analisis deskriptif secara spasial dilakukan dengan cara menggambarkan dan mendeskripsikan sebaran wilayah genangan banjir beserta tinggi dan lama genangannya.
2. Analisis overlay antara peta sebaran wilayah genangan banjir (berupa deliniasi wilayah banjir) dengan peta penggunaan tanah dan peta isohyet jumlah curah hujan rata-rata serta peta distribusi hujan harian menggunakan pendekatan thiessen sehingga dapat terlihat asosiasi antara variabel dan didapatkan faktor yang paling berpengaruh terhadap banjir.

#### 1.4.6 Alur Pikir Penelitian

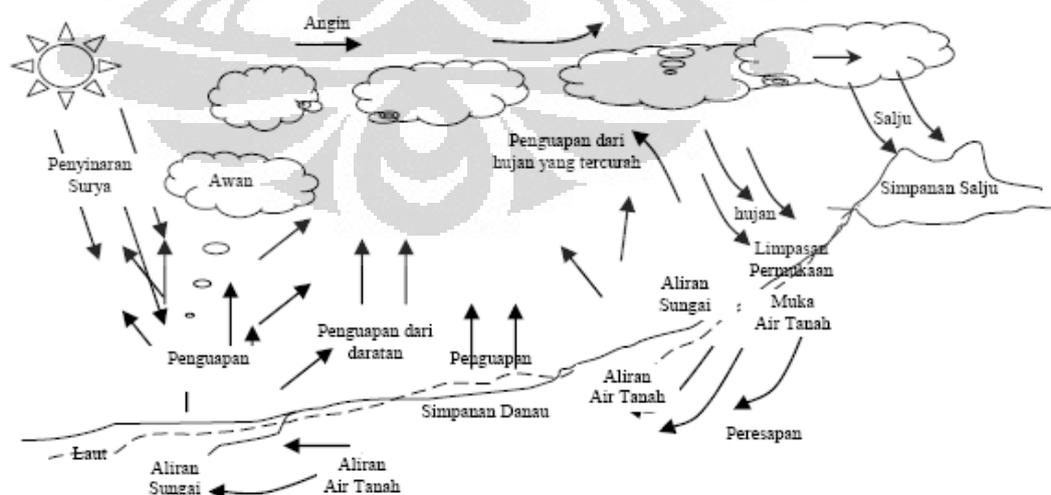


## BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Siklus Hidrologi

Pergerakan air di bumi secara umum dapat dinyatakan sebagai suatu rangkaian kejadian yang biasanya disebut dengan siklus hidrologi. Siklus ini dapat dilukiskan secara skematik seperti ditunjukkan pada gambar 1. Siklus hidrologi merupakan sistem tertutup, dalam arti bahwa pergerakan air pada sistem tersebut selalu berada di dalam sistemnya. Siklus hidrologi terdiri dari enam sub sistem yaitu : air di atmosfer, aliran permukaan, aliran bawah permukaan, aliran air tanah, aliran sungai atau saluran terbuka, dan air di lautan dan air genangan.

Air di lautan dan di genangan (danau, rawa, waduk), dan karena adanya radiasi matahari maka air tersebut akan menguap ke dalam atmosfer. Uap air akan berubah menjadi hujan karena proses pendinginan. Sebagian air hujan yang jatuh di permukaan bumi akan menjadi aliran bawah permukaan melalui proses infiltrasi dan perkolasi, selebihnya akan berkumpul di dalam jaringan alur (sungai alam atau buatan) menjadi aliran sungai atau saluran terbuka dan mengalir kembali ke dalam lautan.



Gambar 1. Siklus Hidrologi  
(Sumber : Soewarno, 1991)

Sebagian air hujan yang tertahan oleh tumbuh-tumbuhan dan sebagian lagi yang jatuh langsung ke dalam laut dan danau akan menguap kembali ke dalam atmosfer. Sebagian dari air bawah permukaan kembali ke atmosfer melalui proses penguapan dan transpirasi oleh tanaman dan sebagian lagi menjadi aliran air tanah melalui proses perkolasi, dan mengalir ke lautan (Soewarno, 1991).

## 2.2 Metode Input - Output Ekosistem Daerah Aliran Sungai (DAS)

Sungai merupakan salah satu unsur penting yang membentuk permukaan bumi. Sungai juga merupakan penampung dan penyalur alamiah aliran air dan material yang dibawanya dari bagian hulu ke bagian hilir suatu daerah aliran ke tempat yang lebih rendah dan akhirnya bermuara ke laut.

Ditinjau dari segi hidrologi, sungai mempunyai fungsi utama menampung curah hujan dan mengalirkannya sampai ke laut. Daerah di mana sungai memperoleh air merupakan daerah tangkapan hujan yang biasanya disebut dengan Daerah Aliran Sungai (DAS).

Daerah Aliran Sungai (DAS) merupakan wilayah yang menampung, menyimpan, dan mengalirkan air hujan yang jatuh di atasnya, baik dalam bentuk aliran permukaan, aliran bawah permukaan, dan aliran air bawah tanah yang akhirnya bermuara ke danau atau ke laut (Takeda dan Sosrodarsono, 1978). Suatu daerah aliran sungai dibatasi oleh pemisah topografis, dalam hal ini berupa punggung bukit dan keadaan geologis lainnya terutama formasi batuan. Sub daerah aliran sungai (Sub-DAS) merupakan wilayah yang dibatasi oleh batas alami topografi yang berupa punggung-punggung pemisah aliran air. Aliran air wilayah tersebut menuju ke suatu anak sungai dari sungai utama, di mana aliran anak sungai itu dari mulai mata air sampai bermuara di sungai utama (Talkurputra, 1979).

DAS dapat dipandang sebagai bagian dari permukaan bumi, tempat air hujan menjadi aliran permukaan dan mengumpul ke sungai menjadi aliran sungai, mengalir ke tempat yang lebih rendah di hilir (*down stream area*). Daerah Aliran Sungai (DAS) disebut juga *catchments area*, *basin*, *watershed*.

Pola aliran sungai mencerminkan kondisi dari struktur geologi serta jenis batuan yang ada. DAS Ngrowo Ngasinan memiliki kenampakan pola aliran sungai Trellis yang berbentuk mirip anjang-anjang atau pola trali pagar. Pola ini merupakan ciri dari sungai yang berada pada batuan yang terlipat dan miring kuat. Sungai-sungai yang lebih besar cenderung mengikuti singkapan dari batuan lunak dan lurus, cabang-cabang sungainya yang masuk dari kanan kiri sungai adalah berjenis obsekuen atau resekuen. Kenampakan di lapangan menunjukkan pola aliran sungai di DAS Ngrowo Ngasinan mengikuti pola-pola kelurusan dari morfologi.

## **2.3 Faktor Yang Mempengaruhi Banjir**

### **1. Lereng**

Secara biogeofisik, daerah hulu DAS dicirikan oleh hal-hal sebagai berikut : merupakan daerah konservasi, mempunyai kerapatan drainase lebih tinggi, merupakan daerah dengan kemiringan lereng besar ( $>15\%$ ), bukan merupakan daerah banjir, pengaturan pemakaian air ditentukan oleh pola drainase, dan jenis vegetasi umumnya merupakan tegalan dan hutan. Sementara daerah hilir DAS dicirikan oleh hal-hal sebagai berikut : merupakan daerah dengan kemiringan lereng kecil sampai dengan sangat kecil ( $< 8\%$ ), pada beberapa tempat merupakan daerah banjir (genangan), pengaturan pemakaian air ditentukan oleh bangunan irigasi, dan jenis vegetasi didominasi oleh tanaman pertanian (Penelitian Pemula FMIPA UI, 2007).

### **2. Curah Hujan**

Hujan adalah tetesan air yang jatuh dari lapisan atmosfer baik yang sampai ke bumi maupun tidak. Hujan merupakan unsur iklim utama dalam membentuk corak iklim di Indonesia, sehingga jumlah curah hujan sangat menentukan terjadinya banjir.

Unsur iklim terutama curah hujan menjadi faktor terjadinya banjir antara lain (Takeda & Sosrodarsono, 1978) :

a. Jenis presipitasi

Endapan yang terjadi apakah dalam bentuk padat seperti salju atau berbentuk cair. Jika hujan berbentuk air maka pengaruhnya akan langsung dan hidrograf hanya dipengaruhi oleh intensitas hujan dan besarnya curah hujan.

b. Curah hujan yang tinggi dengan durasi lama dan mencakup wilayah yang luas menjadi faktor utama penyebab banjir.

Banjir besar yang terjadi di Indonesia umumnya terjadi karena hujan yang jatuh dalam kurun waktu yang lama dengan intensitas tinggi menyebabkan kondisi tanah tidak lagi menyerap air karena tanah sudah jenuh, sehingga mengakibatkan air hujan yang jatuh langsung menjadi aliran permukaan (*run off*).

c. Arah pergerakan angin

d. Umumnya awan sebagai sumber curah hujan yang bergerak. Jika curah hujan yang lebat bergerak sepanjang sistem aliran sungai maka akan mempengaruhi debit puncak dan lamanya limpasan.

e. Curah hujan terdahulu dan kelembapan tanah

Biasanya kejadian banjir didahului oleh curah hujan yang terjadi pada hari sebelumnya, air hujan ini akan mengakibatkan kelembapan tanah hingga mencapai kondisi jenuh. Dalam kondisi tanah yang sudah jenuh apabila terjadi hujan lebat maka tanah tidak lagi mampu menyerap air hujan, sehingga akan menjadi aliran permukaan.

Dasarian adalah rentang waktu selama 10 (sepuluh) hari.

Dalam satu bulan dibagi menjadi 3 (tiga) dasarian, yaitu :

Dasarian I : tanggal 1 sampai dengan 10.

Dasarian II : tanggal 11 sampai dengan 20.

Dasarian III : tanggal 21 sampai dengan akhir bulan.

Jumlah curah hujan dasarian merupakan jumlah curah hujan yang terkumpul dalam rentang waktu 10 (sepuluh) hari atau satu dasarian.

### 3. Penggunaan Tanah

Tanah adalah sumberdaya alam. Tetapi, kalau dibandingkan dengan sumberdaya alam lainnya, kedudukan tanah adalah istimewa (Sandy, 1985).

Penggunaan tanah merupakan pencerminan dari aktivitas di atasnya (Sandy, 1985). Pola penggunaan tanah adalah dampak dari segala kegiatan manusia di atas tanah. Semakin meningkat kegiatan manusia makin meningkat pula kebutuhan akan tanah, baik dalam arti peningkatan penggunaan tanah sehubungan dengan ruang maupun dalam intensitas penggunaan tanahnya.

Sandy (1977) mengatakan bahwa penggunaan tanah merupakan indikator dari aktivitas masyarakat di suatu tempat. Ini berarti tindakan manusia terhadap tanah untuk memenuhi kebutuhan hidupnya akan tampak dari penggunaan tanahnya.

Penggunaan tanah pada hakekatnya merupakan perpaduan dari faktor sejarah, faktor fisik, faktor sosial budaya, dan faktor ekonomi, terutama letaknya (sandy, 1985).

Penggunaan tanah oleh manusia untuk keperluan kegiatan sosial-ekonominya merupakan manifestasi proses interaksi antar komponen lingkungan hidup, yaitu antara manusia sebagai komponen biotik, dan tanah sebagai komponen abiotik, sangat bervariasi dari satu tempat ke tempat yang lain.

Ada tiga faktor yang mempengaruhi penggunaan tanah secara umum, yaitu :

1. Faktor lingkungan fisik, sebagai faktor pembatas manusia dalam penggunaan tanah. Sandy (1977), menyatakan ada dua unsur kunci yang dapat mempengaruhi penggunaan tanah di suatu wilayah, yaitu: ketinggian dan lereng. Tetapi yang menentukan penggunaan tanah untuk suatu bidang usaha bukan sifat fisik tanahnya, melainkan manusianya.

2. Faktor lokasi dan aksesibilitas, merupakan faktor pembatas penggunaan tanah yang mempengaruhi nilai strategis suatu wilayah, sehingga mempengaruhi penduduk untuk menetap dan melakukan kegiatan ekonomi. Sandy (1995), menyatakan bahwa semakin jauh suatu tempat dari pusat usaha, semakin berkurang penggunaan tanah non pertaniannya.
3. Faktor manusia merupakan faktor terpenting yang mempengaruhi penggunaan tanah suatu wilayah. Dalam hal ini aspek-aspek manusia yang berpengaruh adalah jumlah penduduk, kepadatan, pertambahan, dan penyebarannya. Pada umumnya makin tinggi tingkat faktor tersebut, akan semakin tinggi pula ragam intensitas penggunaan tanahnya.

Terwujudnya suatu pola penggunaan tanah di tempat tertentu, dalam kurun waktu tertentu tergantung dari berbagai faktor penyebab atau pembatas yang berkaitan dengan karakteristik manusia yang tercermin dalam jumlah populasi dengan bentuk dan tingkat sosial ekonominya. Faktor-faktor tersebut juga berkaitan dengan kondisi tanah itu sendiri, yang juga dipengaruhi oleh komponen-komponen lingkungan fisiknya.

Jenis – jenis penggunaan tanah dikelompokkan menurut pengklasifikasian dari Badan Pertanahan Nasional (BPN) Kabupaten Trenggalek. Pola penggunaan tanah di Kabupaten Trenggalek dikelompokkan menjadi lima jenis yaitu hutan, pemukiman, sawah, tanah terbuka, dan tegalan atau kebun campuran.

### **Perubahan Penggunaan Tanah**

Sikap masyarakat terhadap tanah akan menentukan langkah-langkah mereka terhadap penggunaannya dan langkah tersebut akan nampak bekasnya di atas tanah itu. Tetapi karena di permukaan bumi antara tempat yang satu dengan tempat yang lain memiliki persamaan-persamaan dan perbedaan-perbedaan, baik fisik maupun non fisik maka akan semakin beragam pula kecenderungan perubahan penggunaan tanahnya.

Manusia pendorong proses pengelolaan sumber daya alam untuk memenuhi kebutuhan hidupnya, baik kuantitas maupun kualitasnya yang diciptakan dengan mekanisme ekonomi manusia. Dengan demikian permukaan tanah tempat manusia tinggal senantiasa diubah sesuai dengan kebutuhannya, sehingga menimbulkan perubahan penggunaan tanah.

## 2.4 Banjir

Banjir merupakan peristiwa terjadinya genangan di dataran banjir akibat luapan air sungai yang disebabkan debit aliran melebihi kapasitasnya. Selain akibat luapan air sungai, banjir dapat terjadi akibat hujan yang lebih karena kondisi badan sungai yang tidak lagi mampu menampung untuk mengalirkannya (Waryono, 2002).

Banjir sebenarnya bukan merupakan suatu permasalahan selama peristiwa tersebut tidak menimbulkan bencana bagi manusia, akan tetapi begitu banjir telah mengancam kehidupan manusia, maka dimulailah upaya untuk mencegahnya. Beberapa pakar menjabarkan bahwa penyebab banjir diilustrasikan sebagai interaksi dari berbagai faktor lingkungan alamiah (fisik) seperti curah hujan, kondisi topografi, serta lingkungan sosial yang erat kaitannya dengan perubahan penggunaan tanah khususnya di wilayah perkotaan (Nugroho, 2004).

Dari aspek penyebabnya, jenis banjir yang ada dapat diklasifikasikan menjadi empat jenis, yaitu (Basuki, 2007) :

- a). Banjir yang disebabkan oleh hujan yang lama dengan intensitas rendah selama beberapa hari. Jika kapasitas penyimpanan air yang dimiliki oleh masing-masing daerah aliran sungai terlampaui, maka air hujan akan menjadi limpasan yang selanjutnya akan mengalir secara cepat ke sungai-sungai terdekat dan meluap menggenangi areal dataran rendah di kanan kiri sungai. Jenis banjir ini sering terjadi di Indonesia.
- b). Banjir karena salju yang mengalir, terjadi karena mengalirnya tumpukan salju akibat kenaikan suhu yang cepat di atas lapisan salju. Aliran salju

akan mengalir dengan cepat apabila disertai dengan hujan. Jenis banjir ini hanya terjadi pada wilayah yang bersalju.

- c). Banjir bandang (*flash flood*), banjir ini disebabkan oleh hujan deras dengan intensitas tinggi yang terjadi di tempat-tempat dengan topografi yang curam di bagian hulu sungai. Aliran air banjir dengan kecepatan tinggi akan memiliki daya rusak yang besar dan akan lebih berbahaya bila disertai dengan longsor yang dapat mempertinggi daya rusak terhadap wilayah yang dilaluinya.
- d). Banjir yang disebabkan oleh pasang surut atau air balik (*back water*) pada muara sungai atau pada pertemuan dua sungai. Kondisi ini akan menimbulkan dampak besar, bila secara bersamaan terjadi hujan deras di daerah hulu sungai yang mengakibatkan meluapnya air sungai di bagian hilirnya.

Fenomena banjir yang terjadi, pada dasarnya disebabkan oleh dua hal (Waryono, 2002) yaitu ; *Pertama*, kondisi dan peristiwa alam yang meliputi; (a) jumlah curah hujan yang terjadi pada bulan-bulan tertentu, hingga mencapai lebih dari 100 mm; (b) topografi wilayah, yang merupakan dataran rendah dengan lereng relatif landai, serta bentang cekungan sebagai kawasan tandon air; (c) secara geologi tanah-tanah tertentu termasuk golongan tanah yang kedap air sehingga air mengalami kesulitan untuk berinfiltrasi; (d) penyempitan alur sungai dan pendangkalan sungai akibat pengendapan material-material yang dibawa dari hulu ikut memberi andil sebagai penyebab banjir; (e) demikian halnya pada saat air laut pasang, juga menghambat aliran sungai ke laut, hingga volume aliran sungai melimpah ke daratan.

*Kedua*, sebagai akibat dari aktivitas manusia, yang meliputi; (a) perubahan alih fungsi penggunaan tanah yang semula berupa situ, rawa, sawah, kebun, tanah kosong, menjadi pemukiman atau bangunan sarana-sarana lainnya; (b) penebangan hutan yang tidak terkontrol di wilayah hulu sebagai daerah tangkapan air (*catchment area*), sehingga bukan saja berakibat terhadap terjadinya banjir tetapi juga terhadap kekeringan pada musim kemarau; (c) penyempitan bantaran sungai, sebagai akibat dari perilaku penduduk sekitar sungai; (d) penduduk berperilaku yang kurang memahami

pentingnya peran fungsi sungai, serta kurang tepatnya sungai sebagai wahana pembuangan limbah (sampah); (e) kurangnya teknik penyerasian bentuk-bentuk saluran drainase yang erat kaitannya dengan karakteristik fisik wilayah perkotaan, juga memberikan andil terhadap fenomena banjir.

Banjir biasanya terjadi di dataran rendah atau hilir dari suatu DAS yang memiliki pola aliran rapat. Dataran yang menjadi langganan banjir umumnya memiliki kepadatan penduduk yang tinggi. Wilayah rentan banjir ini secara geologis dapat berupa lembah atau cekungan bumi lainnya dengan porositas rendah, misalnya berupa delta maupun alluvial.

Selain faktor fisik wilayah, banjir dipengaruhi juga oleh aktivitas perbuatan manusia, dalam hal ini tidak terlepas dari penggunaan tanahnya. Penggunaan tanah dapat menentukan daya resistensi tanah untuk meneruskan air hujan yang jatuh di atasnya. Umumnya wilayah penggunaan tanah yang ditumbuhi oleh tumbuh-tumbuhan yang rapat, daun dan akarnya dapat menahan air hujan yang jatuh untuk kemudian diteruskan ke dalam tanah.

Faktor yang menyebabkan banjir tidak hanya akibat curah hujan akan tetapi faktor daya dukung lingkungan. Untuk yang berkaitan dengan curah hujan, banjir dapat terjadi jika turun hujan lebat selama lebih dari 2 jam dan diikuti dengan hujan gerimis selama 1 – 2 hari, atau hujan lebat terjadi selama berhari-hari. Banjir tidak hanya terjadi pada musim penghujan akan tetapi tidak menutup kemungkinan dapat terjadi di saat musim kemarau meskipun jarang terjadi, tapi demikian itu semua tergantung dari daerahnya masing-masing (e-dukasi.net).

## **BAB 3**

### **GAMBARAN UMUM WILAYAH PENELITIAN**

#### **3.1 Letak Geografis Daerah Penelitian**

Daerah Aliran Sungai Ngrowo Ngasinan secara geografis terletak pada koordinat  $111^{\circ}31'31''$  bujur timur -  $111^{\circ}50'50''$  bujur timur dan  $7^{\circ}53'56''$  lintang selatan -  $8^{\circ}15'16''$  lintang selatan. Di bagian utara DAS Ngrowo Ngasinan berbatasan dengan zone pegunungan Wilis; di bagian selatan berbatasan dengan zone pegunungan Kidul dan Samudera Hindia; di bagian barat berbatasan dengan Kabupaten Ponorogo dan Kabupaten Pacitan; di bagian timur berbatasan dengan Kabupaten Tulungagung.

DAS Ngrowo Ngasinan secara keseluruhan terletak di sebagian wilayah Kabupaten Trenggalek, Provinsi Jawa Timur yang meliputi sembilan Kecamatan yaitu Kecamatan Bendungan, Tugu, Trenggalek, Pogalan, Durenan, Karang, Suruh, Gandusari, dan Kecamatan Kampak (lihat peta 1.B).

DAS Ngrowo Ngasinan mempunyai luas sebesar 62.274,33 Ha dengan panjang aliran 162,76 Km<sup>2</sup>. DAS Ngrowo Ngasinan terdiri dari beberapa Sub DAS yaitu Sub Das Bagong, Dawuhan, Jati, Mujing, Ngasinan Lama, Ngasinan, Nglongah, Ngepeh, Pinggir, Prambon, dan Sub Das Tawing (lihat Peta 1.A).

DAS Ngrowo Ngasinan ini berhulu di pegunungan Wilis dan gunung Dorowati di Kecamatan Bendungan dan gunung-gunung yang ada di sekitar DAS Ngrowo Ngasinan.

Permasalahan banjir di Kabupaten Trenggalek sangat terkait dengan kondisi dan permasalahan di DAS Ngrowo Ngasinan khususnya pada sungai Ngasinan. Sungai Ngasinan mengalir dari arah barat menuju timur melalui beberapa wilayah kecamatan di Kabupaten Trenggalek diantaranya : Kecamatan Tugu, Karang, Trenggalek Pogalan dan Kecamatan Durenan. Di samping itu daerah Kecamatan Gandusari dilalui aliran kali Tawing yang

mengalir dari arah selatan menuju utara dan bermuara juga di sungai Ngasinan.

### 3.2 Lereng

Pengertian dari lereng adalah sudut yang dibentuk oleh permukaan tanah dengan bidang horizontal, dinyatakan dalam persen (%).

Daerah Aliran Sungai (DAS) Ngrowo Ngasinan memiliki tingkat kemiringan lereng beragam, dari yang landai di dataran rendah hingga yang curam di wilayah pegunungan.

Salah satu faktor fisik yang penting adalah lereng, karena dapat memperlihatkan bentuk medan wilayah penelitian dan faktor yang mempengaruhi terjadinya banjir.

Secara fisiografis DAS Ngrowo Ngasinan sebagian besar berupa daerah dengan bentuk wilayah datar dan landai (lereng 0-8%) yang menempati wilayah seluas 22.893,34 Ha (36,76 %) dan sebagian wilayah DAS Ngrowo Ngasinan merupakan daerah berbukit hingga pegunungan (>30%) merupakan wilayah agak bergunung sampai bergunung dengan kemiringan lahan >40%. Lainnya, daerah bergelombang (lereng 8-15%) menempati wilayah seluas 1.912,42 Ha (3,07 %), daerah agak berbukit (lereng 15-25%) menempati wilayah seluas 6.965,26 Ha (11,18 %), daerah dengan bentuk wilayah berbukit (lereng 25-40%) yang menempati wilayah 15.210,45 Ha (24,42 %), daerah dengan bentuk wilayah berbukit hingga pegunungan (lereng 40-60%) yang menempati wilayah 12.073,50 Ha (19,39 %), dan wilayah pegunungan (lereng >60%) yang menempati wilayah 3.219,36 Ha (5,17%). Secara lebih rinci luas masing-masing kelas lereng di DAS Ngrowo Ngasinan diperlihatkan pada tabel 1, dan sebaran masing-masing bentuk wilayah dapat dilihat secara rinci pada peta lereng (lihat peta 3).

Tabel 1. Luas wilayah lereng di DAS Ngrowo Ngasinan secara administrasi

No.	Kelas Lereng	Luas (Ha)	Persentase (%)
1.	a (0-8) %	22.893,34	36,76
2.	b (8-15) %	1.912,42	3,07
3.	c (15-25) %	6.965,26	11,18
4.	d (25-40) %	15.210,45	24,42
5.	e (40-60) %	12.073,50	19,39
6.	f (>60) %	3.219,36	5,17
<b>Total</b>		<b>62.274,33</b>	<b>100</b>

Sumber : Pengolahan data digital peta lereng, (dari peta RBI Bakosurtanal tahun 2001) dan pengolahan data tahun 2008

Tabel 2. Luas wilayah lereng di DAS Ngrowo Ngasinan per Sub DAS Ngrowo Ngasinan

No.	Sub DAS	Luas Wilayah Lereng di DAS Ngrowo Ngasinan (Ha)						Total
		a (0-8%)	b (8-15%)	c (15-25%)	d (25-40%)	e (40-60%)	f (>60%)	
1	Bagong	2.402,64	85,88	84,02	2.930,98	2.133,38	150,45	<b>8.548,35</b>
2	Dawuhan	2.726,08	124,25	97,33	843,92	1.738,63	288,05	<b>5.818,26</b>
3	Jati	1.738,39	233,41	650,74	884,95	532,92	129,5	<b>4.169,91</b>
4	Mujing	250,31	47,59	67,61	111,78	266,21	307,78	<b>1.051,28</b>
5	Ngasinan	3282,39	64,44	61,92	167,03	652,9	463,29	<b>4.691,97</b>
6	Ngasinan Lama	716,67	128,39	80,42	208,42	367,78	149,11	<b>1.650,79</b>
7	Nglongah	2183	274,66	1.138,11	1.238,68	792,01	134,22	<b>5.760,68</b>
8	Ngepeh	841,04	141,47	475,98	506,54	197,11	28,68	<b>2.190,82</b>
9	Pinggir	2.036,76	291,91	1.340,55	1.845,03	1.097,18	352,14	<b>6.963,57</b>
10	Prambon	895,1	94,7	186,63	1.834,53	583,22	22,82	<b>3617</b>
11	Tawing	5.820,96	428,22	2.020,95	4.638,59	3.712,16	1.193,32	<b>17.814,2</b>
<b>Total</b>		<b>22.893,34</b>	<b>1.914,92</b>	<b>6.965,26</b>	<b>15.210,45</b>	<b>12.073,5</b>	<b>3.219,36</b>	<b>62.274,33</b>

Sumber : Hasil pengolahan data tahun 2008

Berdasarkan tingkat kemiringan lerengnya, DAS Ngrowo Ngasinan diklasifikasikan menjadi enam kelas wilayah lereng yaitu (lihat peta 3) :

- Wilayah kelas lereng 0 – 8 % merupakan wilayah datar dan landai. Wilayah ini memiliki luas sekitar 22.893,34 Ha atau sekitar 36,76 % dari luas seluruh DAS Ngrowo Ngasinan. Wilayah ini membentang luas di sepanjang lembah sungai Ngasinan, yaitu meliputi Kecamatan Tugu (desa Puncanganak, desa Prambon, desa Nglingsis, desa Gading, desa Gondang, desa Nglongsor, desa Winong, desa Sukorejo, desa Banaran), Kecamatan Karang (desa Sumber, desa Buluagung, desa Kerjo, desa Salamrejo, dan desa Sumberingin), Kecamatan Trenggalek (Kelurahan Surodakan, kelurahan Ngantru, desa Sambirejo, desa Sukosari dan

kelurahan Kelutan), Kecamatan Pogalan (desa Rejowinangun, desa Pogalan, desa Ngulankulon, desa Gembleb, desa Ngandirenggo, dan desa Bendorejo), Kecamatan Durenan (desa Kedunglurah, desa Ngastirejo, desa Nggadisuko, desa Durenan, desa Semarum, desa Panggungsari, desa Sumbergayam, desa Pandean, desa Malasan, desa Karanganom, dan desa Baruharjo), Kecamatan Gandusari (desa Widoro, desa Sukorame, desa Karanganyar, desa Krandegan, desa Gandusari, desa Jajar, desa Ngayung, desa Wonorejo dan desa Wonoanti).

- Wilayah kelas lereng 8 – 15 % memiliki luas sekitar 1.912,42 Ha atau sekitar 3,07 % dari seluruh luas DAS Ngrowo Ngasinan. Wilayah kelas lereng ini tersebar di sebagian wilayah DAS Ngrowo Ngasinan dalam luasan yang kecil.
- Wilayah kelas lereng 15 – 25 % memiliki luas sekitar 6.965,26 Ha atau sekitar 11,18 % dari seluruh luas DAS Ngrowo Ngasinan. Wilayah ini terdapat di bagian utara Kecamatan Bendungan dan di bagian selatan meliputi Kecamatan Suruh dan Kecamatan Kampak.
- Wilayah kelas lereng 25 – 40 % memiliki luas sekitar 15.210,45 Ha atau sekitar 24,42 % dari seluruh luas DAS Ngrowo Ngasinan. Wilayah ini terdapat di sekitar lereng gunung Wilis, gunung Dorowati.
- Wilayah kelas lereng 40 – 60 % merupakan wilayah pegunungan dengan kemiringan lereng yang terjal. Wilayah ini memiliki luas sekitar 12.073,50 Ha atau sekitar 19,39 % dari seluruh luas DAS Ngrowo Ngasinan. Wilayah ini terdapat di sekitar kaki gunung sampai puncak gunung yang ada di Kabupaten Trenggalek.
- Wilayah kelas lereng > 60 % memiliki luas sekitar 3.219,36 Ha atau sekitar 5,17 % dari seluruh luas DAS Ngrowo Ngasinan. Wilayah ini terdapat di sebagian kecamatan Bendungan karena daerah ini merupakan daerah hulu sungai dan kaki gunung Wilis.

### 3.3 Hidrologi

Sungai-sungai yang ada di DAS Ngrowo Ngasinan sebagian besar merupakan sungai dewasa karena telah mengalami pengurangan gradien sungai sehingga kecepatan alirannya berkurang. Daya erosi ke dalam berkurang dan terjadi pengendapan dan terbentuk dataran banjir.

Pola aliran sungai di wilayah penelitian mencerminkan kondisi dari struktur geologi serta jenis batuan yang ada. DAS Ngrowo Ngasinan memiliki kenampakan pola aliran sungai Trellis yang berbentuk mirip anjang-anjang atau pola trali pagar. Pola ini merupakan ciri dari sungai yang berada pada batuan yang terlipat dan miring kuat. Sungai-sungai yang lebih besar cenderung mengikuti singkapan dari batuan lunak dan lurus, cabang-cabang sungainya yang masuk dari kanan kiri sungai adalah berjenis obsekuen atau resekuen. Kenampakan di lapangan menunjukkan pola aliran sungai di DAS Ngrowo Ngasinan mengikuti pola-pola kelurusan dari morfologi.

Alluvial merupakan bahan-bahan erosi yang diangkut oleh sungai dan diendapkan di lembah sehingga terbentuk lapisan-lapisan endapan lembah atau delta. Kipas Alluvial merupakan endapan alluvial yang bermula dari suatu mulut lembah di daerah pegunungan dan kemudian memasuki wilayah dataran. Bentuk endapan yang terjadi melebar ke arah hulu dengan material yang kasar terdapat di bagian hulu dan secara bertahap semakin halus ke arah hilir (Sampurno, ITB).

DAS Ngrowo Ngasinan dapat diidentifikasi mempunyai bentuk kipas alluvial, sehingga waktu yang diperlukan aliran sungai dari segala penjuru memerlukan waktu yang hampir bersamaan. Apabila terjadi hujan yang sifatnya merata di seluruh DAS dapat menyebabkan banjir besar.

Berdasarkan arah alirannya, DAS Ngrowo Ngasinan mempunyai arah aliran menuju kali Brantas. DAS Brantas merupakan daerah aliran sungai utama di Propinsi Jawa Timur, termasuk di dalamnya DAS Ngrowo Ngasinan yang merupakan bagian dari wilayah Kabupaten Trenggalek. Sub DAS Ngrowo Ngasinan meliputi :

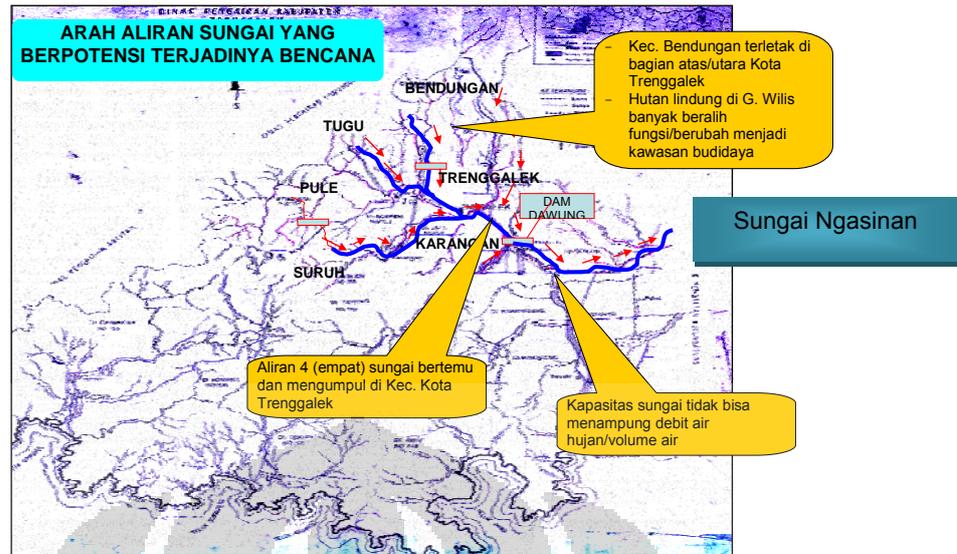
- a. DAS Bagong, meliputi wilayah Kecamatan Bendungan;
- b. DAS Ngasinan, meliputi wilayah Kecamatan Durenan, Kota Trenggalek, sebagian kecil Karanganyan bagian timur laut;
- c. DAS Tawing, meliputi wilayah Kecamatan Gandusari, Pogalan, sebagian besar Kumpang, Dongko bagian timur, dan sebagian Watulimo bagian utara;
- d. DAS Pinggir, meliputi wilayah Kecamatan Tugu, sebagian kecil Kecamatan Karanganyan bagian barat laut;
- e. DAS Dawuhan, meliputi Kecamatan Trenggalek;
- f. DAS Jati meliputi Kecamatan Suruh dan Kecamatan Karanganyan;
- g. DAS Mujing meliputi Kecamatan Durenan;
- h. DAS Ngeongan meliputi Kecamatan Suruh dan Kecamatan Karanganyan;
- i. DAS Ngepeh, meliputi Kecamatan Suruh dan Kecamatan Tugu.

Tabel 3. Luas Sub DAS Ngrowo Ngasinan dan panjang sungai utama

No	Nama Sungai	Luas Sub DAS	Panjang Sungai Utama
		(Ha)	(Km <sup>2</sup> )
1.	K. Bagong	8.548,55	20,44
2.	K. Dawuhan	5.818,26	10,26
3.	K. Jati	4.169,92	21,48
4.	K. Mujing	1.051,48	5,81
5.	K. Ngasinan Lama	1.650,98	2,1
6.	K. Ngasinan	4.691,98	34,71
7.	K. Nglongah	5.780,66	21,66
8.	K. Ngepeh	2.190,82	6,73
9.	K. Pinggir	6.963,57	17,85
10.	K. Prabon	3.617,20	10,11
11.	K. Tawing	17.790,91	11,61
<b>Total</b>		<b>62.274,33</b>	<b>162,76</b>

Sumber : Dinas Pengairan Kabupaten Trenggalek dan pengolahan data tahun 2008

Di bawah ini terdapat gambar 2 tentang arah aliran sungai utama di DAS Ngrowo Ngasinan yang rawan terkena banjir, aliran sungainya dari dataran tinggi ke dataran rendah yaitu :



Gambar 2. Arah aliran sungai berpotensi bencana  
(Sumber : Dinas Pengairan Brantas Kabupaten Trenggalek, Tahun 2006)

### 3.4 Stasiun Pengamat Hujan

Di Daerah Aliran Sungai (DAS) Ngrowo Ngasinan terdapat beberapa stasiun pengamat curah hujan yang dikelola oleh beberapa instansi terkait, diantaranya adalah Badan Meteorologi dan Geofisika (BMG) dan Perum Jasa Tirta Malang I (PJTMI). Dalam penelitian ini, data curah hujan yang digunakan merupakan data-data dari stasiun pengamat curah hujan milik BMG dan Perum Jasa Tirta Malang I. Data yang diperoleh berupa data curah hujan harian dalam bentuk hardcopy selama 17 tahun yaitu dari tahun 1992-2008. Jumlah stasiun pengamat curah hujan yang tersebar di DAS Ngrowo Ngasinan sebanyak 7 stasiun dan 5 stasiun berada di sekitar DAS Ngrowo Ngasinan (di DAS Selosewu) Kabupaten Trenggalek. Letak lokasi dari stasiun pengamat curah hujan tersebut memiliki ketinggian dan jarak dari muka laut terdekat yang bervariasi, hal ini dapat terlihat pada tabel 4 berikut ini :

Tabel 4. Posisi stasiun pos pengamat hujan Kabupaten Trenggalek  
yang dikelola oleh Dinas Pengairan Kabupaten Trenggalek Jl. Ponorogo- Trenggalek KM.3 Trenggalek

No Urut	Nama Pos	Jenis Pos	No Pos	Koordinat		DPL ( m )	Lokasi Alat Terpasang	Alamat Pos		Alat terakhir Dipasang/ diganti	Kondisi Alat ( B,S,R )	Kep.Alat BMG / Non BMG
				Lintang	Bujur			Desa	Kecamatan			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	12	13	14	
1	BENDUNGAN	Hujan OBS	27 a	07° 93' 00" LS	111° 69' 00" BT	± 690 m	Di samping Dam	DOMPYONG	BENDUNGAN	-	BAIK	NON BMG
2	PRAMBON	Hujan OBS	40 b	08° 01' 15.6" LS	111° 40' 06.8" BT	± 130 m	Di samping Dam Prambon	PRAMBON	TUGU	-	BAIK	NON BMG
3	TUGU	Hujan OBS	40 a	08° 03' 24.2" LS	111° 35' 55.5" BT	± 169 m	Di depan rumah Pak Kadeno Juru pengairan Tugu	DUREN	TUGU	-	SEDANG	NON BMG
4	BAGONG	Hujan OBS	40	08° 02' 25.8" LS	111° 42' 26.2" BT	± 109 m	Di samping Dam Bagong, belakang perumahan	SURODAKAN	TRENGGALEK	2002	SEDANG	BMG
5	GEMBLEB / NGULAN WETAN	Hujan OBS	-	08° 04' 17.6" LS	111° 45' 25.5" BT	± 106 m	Di halaman rumah Pak Bakir	GEMBLEB	POGALAN	2005	BAIK	NON BMG
6	WIDORO	Hujan OBS	42	08° 07' 22.0" LS	111° 43' 08.4" BT	± 119 m	Di samping Dam Widoro	WIDORO	GANDUSARI	2002	SEDANG	BMG
7	KAMPAK	Hujan OBS	50	08° 10' 34.1" LS	111° 40' 11.5" BT	± 136 m	Di areal persawahan depan polsek kampak	BENDOAGUNG	KAMPAK	-	RUSAK	NON BMG
8	JABUNG	Hujan OBS	41	08° 05' 38.4" LS	111° 39' 07.1" BT	± 140 m	Di samping Dam Jabung	JATI	KARANGAN	2002	SEDANG	BMG
9	PULE	Hujan OBS	51	08° 07' 21.3" LS	111° 33' 42.5" BT	± 722 m	Di halaman Kantor Kecamatan Pule	PULE	PULE	2002	SEDANG	BMG
10	DONGKO	Hujan OBS	51 a	08° 11' 22.2" LS	111° 34' 21.1" BT	± 538 m	Di depan rumah dinas Juru pengairan Dongko	BLIMBING	DONGKO	2002	SEDANG	BMG
11	PANGGUL	Hujan OBS	52	08° 14' 58.5" LS	111° 27' 18.7" BT	± 9 m	Di belakang Kantor UPTD Panggul	WONOKOYO	PANGGUL	2006	BAIK	BMG
12	MUNJUNGAN	Hujan OBS	52 a	08° 18' 38.6" LS	111° 35' 56.8" BT	± 5 m	Di areal persawahan	TAWING	MUNJUNGAN	2002	SEDANG	BMG
13	WATULIMO	Hujan OBS	49	08° 14' 17.3" LS	111° 42' 18.5" BT	± 339 m	Di areal persawahan belakang balai desa Gemaharjo	GEMAHARJO	WATULIMO	-	SEDANG	NON BMG

Sumber : BMG Karangploso Malang, Tahun 2008

### 3.5 Karakteristik Banjir di Kabupaten Trenggalek

Kejadian banjir di DAS Ngrowo Ngasinan pertama terjadi pada tanggal 31 Agustus tahun 1992. Luas wilayah genangan banjir pada tahun 1992 seluas 550 Ha (areal sawah) dan 650 Ha (areal pekarangan) dengan tinggi genangan banjir max  $\pm 3,0$  dan min  $\pm 1,0$  selama 2 hari (areal sawah) dan 10 Jam (areal pekarangan).

Kejadian banjir bandang melanda Kabupaten Trenggalek pada hari rabu, tanggal 19 April 2006. Sebaran wilayah genangan banjir tersebar di 7 Kecamatan (28 desa) yaitu Kecamatan Trenggalek (desa Tamanan, Ngantru, Surodakan, Kelutan, Sumber Gedong), Kecamatan Tugu (desa Winong, Prambon, Pucanganak, Banaran, Nglongsor), Kecamatan Karang (desa Sumberingin, Karang, Sumber), Kecamatan Pogalan (desa Ngandirenggo, Ngemleb, Bendokranding, Bendorejo), Kecamatan Gandusari (desa Krandegan, Jajar, Sukorame, Wonoanti, Gandusari), Kecamatan Durenan (desa Semarum, Sumbergayam, Kamulan, Pandean), dan Kecamatan Suruh (desa Mlinjon, Suruh). Kejadian banjir ini telah menewaskan 16 orang, diantaranya 13 orang di Kecamatan Bendungan dan 3 orang lainnya di Kecamatan Trenggalek dan Kecamatan Pogalan. Ketinggian banjir berkisar antara  $\pm 1$  m -  $\pm 3$  m. Dampak lain yang diakibatkan bencana banjir yaitu jalur Tulungagung-Surabaya dan jalur jalan raya Trenggalek-Ponorogo macet total, angkutan umum intra Trenggalek lumpuh, jaringan PLN di seluruh Kabupaten Trenggalek lumpuh, akses kabel telepon terputus, Tiga DAM besar yaitu DAM Pogalan, Kedawung, dan Kedunglurah Jebol, serta ratusan sawah gagal panen. Bappeda Kabupaten Trenggalek menghitung taksiran kerugian material dan infrastruktur akibat bencana banjir dan tanah longsor tersebut mencapai Rp. 50.485.695.000,00.

Kejadian banjir terulang kembali pada tahun 2007, terjadi pada hari rabu, tanggal 26 Desember 2007. Sebaran wilayah genangan banjir tersebar di 4 Kecamatan (16 desa) yaitu Kecamatan Pogalan (desa Bendorejo, Ngandirejo, Kedunglurah, Wonocoyo), Kecamatan Gandusari (desa Krandegan dan desa Sukorame), Kecamatan Durenan (desa Pandean, Pakis,

Malasan, Karanganyar, Kendalrejo, Semarang, Sumbergayam), Kecamatan Trenggalek (desa Tamanan, Kelutan, Salamrejo). Akibat banjir ini menyebabkan jalur Trenggalek-Ponorogo dan sebaliknya lumpuh.

Baru-baru ini terulang kembali kejadian banjir di DAS Ngrowo Ngasinan pada tanggal 19 Mei tahun 2008, tersebar di dua kecamatan yaitu di Kecamatan Kampak dan Kecamatan Gandusari. Kejadian banjir ini mengakibatkan rusaknya Dam Ngasem, Dam Semarang, Tangkis Kali Tawing mengalami kerusakan. Banjir ini menggenangi 12 desa (di 2 kecamatan) dengan lama genangan  $\pm$  6 jam. Penyebab terjadinya banjir diantaranya karena hujan lebat di tiga kecamatan Dongko, Munjungan dan Watulimo yang turun secara bersamaan dan mengalir di satu titik di Kecamatan Kampak.

### **3.6 Sejarah Penggunaan Tanah di DAS Ngrowo Ngasinan**

Selain faktor fisik wilayah, banjir juga dipengaruhi oleh aktifitas perbuatan manusia, dalam hal ini tidak terlepas dari penggunaan tanah. Penggunaan tanah menentukan daya resitensi tanah untuk meneruskan air hujan yang jatuh di atasnya. Umumnya wilayah penggunaan tanah dengan ditumbuhi tumbuh-tumbuhan yang rapat, daun dan akarnya dapat menahan air hujan yang jatuh untuk kemudian diteruskan ke dalam tanah.

Berdasarkan peta penggunaan tanah dari Badan Pertanahan Nasional Kabupaten Trenggalek, jenis penggunaan tanah di DAS Ngrowo Ngasinan, Kabupaten Trenggalek dikelompokkan menjadi lima jenis yaitu hutan, pemukiman, sawah, tanah terbuka, dan tegalan atau kebun campuran. Kawasan hutan terdapat di bagian utara dan tengah Kecamatan Bendungan, di bagian utara Kecamatan Pogalan, di bagian selatan Kecamatan Kampak dan Gandusari. Tegalan atau kebun campuran umumnya dikembangkan oleh petani di lahan-lahan yang kecil dan agak menyebar yaitu di daerah yang memiliki kemiringan agak berbukit hingga berbukit, bahkan di beberapa tempat banyak yang di lahan agak bergunung, sehingga rawan terhadap bahaya erosi. Penyebaran pola penggunaan tanah tegalan atau kebun

campuran cukup meyebar di setiap kecamatan (Sub Das) banyak dijumpai di Kecamatan Bendungan, Pogalan, Tugu dan Kecamatan Suruh.

Sawah di Kabupaten Trenggalek umumnya dikembangkan di dataran aluvium sungai, dengan sistem irigasi desa dan setengah teknis. Wilayah kecamatan yang banyak dijumpai areal sawah adalah Kecamatan Karang, Tugu, Trenggalek, Pogalan, Gandusari, dan Kecamatan Durenan.

Pemukiman dijumpai di tiap desa dan kecamatan, namun dilihat dari luasannya pemukiman yang luas terutama di Kecamatan Durenan, Pogalan, Gandusari, Trenggalek, dan Tugu.

### 3.6.1 Penggunaan Tanah Tahun 1999

Penggunaan tanah di Daerah Aliran Sungai Ngrowo Ngasinan didominasi oleh penggunaan tanah untuk wilayah kawasan hutan di bagian utara dan selatan DAS Ngrowo Ngasinan. Secara berangsur-angsur diikuti oleh tegalan atau kebun campuran di bagian utara, barat sampai ke timur, areal pertanian (sawah) dan terletak di bagian tengah DAS, tanah terbuka di bagian barat dan timur, dan wilayah pemukiman berada di tengah DAS Ngrowo Ngasinan dan di sekitar daerah aliran anak sungai Ngasinan (lihat Peta 4). Luas penggunaan tanah tahun 1999 secara rinci disajikan pada tabel berikut :

Tabel 5. Luas penggunaan tanah tahun 1999 di DAS Ngrowo Ngasinan

No.	Penggunaan Tanah	Luas (Ha)	Persentase (%)
1.	Hutan	15.294,84	24,56
2.	Pemukiman	7.649,36	12,28
3.	Sawah	13.163,20	21,14
4.	Tanah Terbuka	7.887,76	12,67
5.	Tegalan/Kebun Campuran	18.279,18	29,35
<b>Total</b>		<b>62.274,33</b>	<b>100</b>

Sumber : Pengolahan data digital peta penggunaan tanah tahun 1999

Tabel 5 menunjukkan penggunaan tanah di Daerah Aliran Sungai Ngrowo Ngasinan tahun 1999 masih didominasi oleh kawasan hutan seluas 15.294,84 Ha atau 24,56 %, Pemukiman seluas 7.649,36 Ha atau 12,28 %, areal pertanian (sawah) seluas 13.163,20 Ha atau 21,14 % dari

seluruh luas DAS Ngrowo Ngasinan, tanah terbuka seluas 7.887,76 Ha atau 12,67 %, tegalan atau kebun campuran seluas 18.279,18 Ha atau 29,35 % dari seluruh luas DAS Ngrowo Ngasinan.

### 3.6.2 Penggunaan Tanah Tahun 2002

Penggunaan tanah di DAS Ngrowo Ngasinan didominasi oleh penggunaan tanah untuk wilayah pertanian (sawah) dan terletak di bagian tengah DAS. Secara berangsur-angsur diikuti oleh hutan di bagian utara dan di bagian selatan (hulu DAS Ngrowo Ngasinan), tanah terbuka di bagian barat dan timur, tegalan atau kebun campuran di bagian barat sampai ke timur, dan wilayah pemukiman berada di tengah DAS Ngrowo Ngasinan dan di sekitar daerah aliran anak Sungai Ngasinan (lihat peta 5). Luas penggunaan tanah tahun 2002 secara rinci disajikan pada tabel berikut :

Tabel 6. Luas penggunaan tanah tahun 2002 di DAS Ngrowo Ngasinan

No.	Penggunaan Tanah	Luas (Ha)	Persentase (%)
1.	Hutan	12.027,40	19,31
2.	Pemukiman	8.596,15	13,8
3.	Sawah	12.974,30	20,83
4.	Tanah Terbuka	10.541,23	16,93
5.	Tegalan/Kebun Campuran	18.135,26	29,12
<b>Total</b>		<b>62.274,33</b>	<b>100</b>

Sumber : Pengolahan data digital peta penggunaan tanah tahun 2002

Tabel 6 menunjukkan penggunaan tanah di Daerah Aliran Sungai (DAS) Ngrowo Ngasinan tahun 2002 didominasi oleh tegalan atau kebun campuran seluas 18.135,26 Ha atau 29,12 %, sawah seluas 12.974,30 Ha atau 20,83 % dari seluruh luas DAS Ngrowo Ngasinan dan hutan seluas 12.027,40 Ha atau 19,31 % dari seluruh luas DAS Ngrowo Ngasinan, pemukiman seluas 8.596,15 Ha atau 13,8 %, dan tanah terbuka atau seluas 10.541,23 Ha atau 16,93 %.

Tabel 6 menunjukkan penggunaan tanah yang mendominasi adalah berupa penggunaan tanah untuk tegalan atau kebun campuran, karena lahan ini berguna untuk bercocok tanam segala macam tumbuhan untuk

keperluan sehari-hari dan untuk kepentingan ekonomi. Lahan pertanian (sawah) yang terdapat di sepanjang aliran sungai Ngasinan juga cukup mendominasi penggunaan tanah di DAS Ngrowo Ngasinan ini. Bagian selatan dan utara wilayah penelitian merupakan kawasan hutan, dan pada tahun 2002 ini luas kawasan hutan di Kabupaten Trenggalek mengalami penurunan. Wilayah pemukiman penduduk terdapat di sepanjang jalan - jalan utama dan jalan alternatif desa di bagian tengah DAS Ngrowo Ngasinan, hal ini disebabkan oleh karena lebih mudahnya jangkauan transportasi umum dan sarana prasarana umum lainnya untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Tetapi sebagian penduduk lainnya lebih memilih tinggal di dekat daerah aliran sungai, karena memiliki kemiringan lereng yang landai dan datar dan tanah disekitarnya lebih subur sehingga lebih mudah dikelola menjadi lahan pertanian.

### 3.6.3 Penggunaan Tanah Tahun 2006

Penggunaan tanah di Daerah Aliran Sungai Ngrowo Ngasinan dari tahun 1999 sampai tahun 2006 mengalami perubahan yang cukup signifikan di kawasan hutan. Wilayah pertanian (sawah) juga mengalami penurunan yang cukup besar. Wilayah pemukiman juga pada tahun 2006 mengalami perluasan wilayah (lihat peta 6). Luas penggunaan tanah tahun 2006 secara rinci disajikan pada tabel 7 berikut :

Tabel 7. Penggunaan tanah tahun 2006 di DAS Ngrowo Ngasinan

No.	Penggunaan Tanah	Luas (Ha)	Persentase (%)
1.	Hutan	11.986,50	19,25
2.	Pemukiman	8.956,68	14,38
3.	Sawah	12.271,29	19,71
4.	Tanah Terbuka	10.933,42	17,56
5.	Tegalan/Kebun Campuran	18.126,45	29,11
<b>Total</b>		<b>62.274,33</b>	<b>100</b>

Sumber : Pengolahan data digital peta penggunaan tanah tahun 2006

Tabel 7 menunjukkan penggunaan tanah di DAS Ngrowo Ngasinan tahun 2006 didominasi oleh tegalan atau kebun campuran dan sawah (areal pertanian). Berikut ini akan dijelaskan secara rinci luas penggunaan tanah

dan perubahan penggunaan tanah yang terjadi di DAS Ngrowo Ngasinan, yaitu :

Kawasan hutan di DAS Ngrowo Ngasinan sudah mengalami perubahan yang cukup besar yaitu pada tahun 1999 luas kawasan hutan sebesar 15.294,84 Ha atau 24,56 %, tetapi pada tahun 2006 luas kawasan hutan sebesar 11.986,50 Ha atau 19,25 % dari seluruh luas DAS Ngrowo Ngasinan. Hal ini disebabkan oleh adanya penggundulan hutan dan pembalakan liar yang dilakukan oleh penduduk sekitar, dan hasil hutannya dijual untuk kebutuhan hidup mereka. Terjadinya penebangan secara ilegal dan pembalakan liar pada saat krisis moneter tahun 1998-tahun 2000.

Kawasan pemukiman penduduk juga mengalami kenaikan yang cukup besar, yaitu tahun 1999 seluas 7.649,36 Ha atau 12,28 % dan tahun 2006 seluas 8.956,68 Ha atau 14,38 % dari seluruh luas DAS Ngrowo Ngasinan. Peningkatan wilayah pemukiman penduduk disebabkan oleh adanya penambahan jumlah penduduk pada setiap tahunnya, sehingga kebutuhan akan lahan untuk mendirikan bangunan tempat tinggal semakin banyak pula.

Wilayah tegalan atau kebun campuran di DAS Ngrowo Ngasinan pada tahun 1999 yaitu sebesar 18.279,18 Ha atau 29,35 % dari luas DAS Ngrowo Ngasinan, tetapi tahun 2006 wilayah tegalan atau kebun campuran mengalami pengurangan yaitu sebesar 18.126,45 Ha atau 29,11 % dari luas DAS Ngrowo Ngasinan. Wilayah areal pertanian (sawah) pada tahun 1999 sebesar 13.163,20 Ha atau 21,14 % dan pada tahun 2006 sebesar 12.271,29 Ha atau 19,71 %.

Wilayah yang berupa tanah terbuka di DAS Ngrowo Ngasinan pada tahun 1999 sebesar 7.887,76 Ha atau 12,67 %, tetapi pada tahun 2006 perubahan penggunaan tanah berupa tanah terbuka mengalami perluasan yaitu sekitar 10.933,42 Ha atau 17,56 % dari seluruh luas DAS Ngrowo Ngasinan. Hal ini disebabkan oleh pembukaan lahan di daerah hutan dan dijadikan tanah terbuka untuk dijadikan wilayah pemukiman penduduk. Salah satu faktor ini menjadi salah satu terjadinya banjir di DAS Ngrowo Ngasinan, Kabupaten Trenggalek.

## BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Sebaran Wilayah Banjir di DAS Ngrowo Ngasinan

Sebaran kejadian banjir di DAS Ngrowo Ngasinan Kabupaten Trenggalek Provinsi Jawa Timur selama kurun waktu 17 tahun (tahun 1992 sampai dengan 2008), tercatat 4 kali kejadian banjir, yang secara rinci disajikan pada tabel berikut:

Tabel 8. Distribusi kejadian banjir (tahun 1992-2008) di Kab.Trenggalek berdasarkan wilayah genangan

No.	Tahun kejadian banjir	Luas genangan		Tinggi genangan		Lama genangan	
		sawah	pekarangan	sawah	pekarangan	sawah	pekarangan
1	1992	550 Ha	650 Ha	± 1,0	± 3,0	48 jam	10 jam
2	2006	618 Ha	724 Ha	± 1,0	± 4,0	48 jam	12 jam
3	2007	466 Ha	308 Ha	± 0,5	± 1,0	48 jam	9 jam
4	2008	152 Ha	416 Ha	± 0,5	± 1,0	12 jam	6 jam

Sumber : Pengolahan data tahun 2008

#### 4.1.1 Sebaran Wilayah Banjir Berdasarkan Wilayah Genangan

Kejadian banjir di DAS Ngrowo Ngasinan dijelaskan berdasarkan luas wilayah genangan sawah dan pekarangan.

Tabel 8 di atas menunjukkan bahwa kejadian banjir di Kabupaten Trenggalek selama 4 kali kejadian banjir, genangan banjir yang melanda di area pesawahan dan di pekarangan tercatat paling tinggi pada tahun 2006 yaitu 618 Ha di areal pesawahan dan 724 Ha di areal pekarangan, dengan lama genangan masing-masing 48 jam dan 12 jam. Walaupun kejadian banjir pada tahun 1992, 2007 dan 2008 luasan dan tinggi genangannya relatif lebih kecil dibandingkan dengan kejadian tahun 2006, akan tetapi genangannya hampir sama yaitu 48 jam dan 12 jam di areal pesawahan pada tahun 2008. Cepat menurunnya genangan banjir di daerah pekarangan lebih cenderung disebabkan oleh kondisi tanah yang porous dan memiliki elevasi yang agak lebih tinggi. Tinggi genangan banjir yang paling besar yaitu setinggi ± 4,0

meter yang terjadi pada tahun 2006. Biasanya desa yang paling tinggi genangan banjirnya terletak di dekat aliran sungai atau bantaran sungai. Pada tahun 2007 dan tahun 2008 relatif sama tinggi genangan banjirnya yaitu  $\pm 0,5$  meter di areal pesawahan dan  $\pm 1,0$  meter di areal pekarangan. Pada tahun 1992, tinggi genangan relatif tinggi yaitu  $\pm 1,0$  meter di areal pesawahan dan  $\pm 3,0$  meter di areal pekarangan.

#### 4.1.2 Sebaran Wilayah Banjir Berdasarkan Wilayah Administrasi

Wilayah sebaran banjir di DAS Ngrowo Ngasinan terdapat di beberapa kecamatan di Kabupaten Trenggalek, terutama di bagian tengah Kabupaten Trenggalek, distribusi kejadian banjir berdasarkan batas wilayah administrasi dijelaskan dalam tabel di bawah ini :

Tabel 9. Distribusi kejadian banjir (tahun 1992-2008) di Kab. Trenggalek berdasarkan wilayah administrasi

No.	Tahun Kejadian Banjir	Jumlah Kecamatan	Jumlah Desa
1	1992	5 Kecamatan	20 Desa
2	2006	7 Kecamatan	28 Desa
3	2007	5 Kecamatan	16 Desa
4	2008	2 Kecamatan	12 Desa

Sumber : Pengolahan data tahun 2008

Tabel 9 di atas menunjukkan bahwa kejadian banjir di Kabupaten Trenggalek tercatat paling banyak (jumlah kecamatan) wilayah genangan banjirnya pada tahun 2006 dan yang paling sedikit (jumlah kecamatan) wilayah genangan banjirnya yaitu pada tahun 2008. Semua penjelasan tabel 9 secara rinci akan diuraikan di bawah ini :

##### a. Kejadian banjir tahun 1992

Sebaran wilayah genangan banjir yang terjadi pada tanggal 31 Agustus 1992, tersebar di 5 Kecamatan (20 desa), yaitu Kecamatan Trenggalek (desa Tamanan, Surodakan, Kelutan, Sumber Gedong), Kecamatan Durenan (desa Semarum, Sumbergayam, Kamulan), Kecamatan Pogalan (desa

Ngandirenggo, Ngemleb, Bendorejo), Kecamatan Tugu (desa Winong, Prambon, Pucanganak, Banaran, Nglongsor), Kecamatan Gandusari (desa Krandegan, Jajar, Sukorame, Wonoanti, Gandusari) (lihat peta 9).

b. Kejadian banjir tahun 2006

Sebaran wilayah genangan banjir yang terjadi pada hari rabu, tanggal 19 April 2006 merupakan wilayah genangan banjir yang paling luas melanda Kabupaten Trenggalek, yang tersebar di 7 Kecamatan (28 desa) yaitu Kecamatan Trenggalek (desa Tamanan, Ngantru, Surodakan, Kelutan, Sumber Gedong), Kecamatan Tugu (desa Winong, Prambon, Pucanganak, Banaran, Nglongsor), Kecamatan Karang (desa Sumberingin, Karang, Sumber), Kecamatan Pogalan (desa Ngandirenggo, Ngemleb, Bendokranding, Bendorejo), Kecamatan Gandusari (desa Krandegan, Jajar, Sukorame, Wonoanti, Gandusari), Kecamatan Durenan (desa Semarum, Sumbergayam, Kamulan, Pandean), dan Kecamatan Suruh (desa Mlinjon, Suruh) (lihat peta 10).

c. Kejadian banjir tahun 2007

Sebaran wilayah genangan banjir yang terjadi pada hari rabu tanggal 26 Desember 2007, tersebar di 5 Kecamatan (16 desa) yaitu Kecamatan Pogalan (desa Bendorejo, Ngadirejo, Kedunglurah, Wonocoyo) dengan wilayah genangan banjir di areal pesawahan seluas 184 Ha dan di areal pekarangan seluas 250 Ha, Kecamatan Gandusari (desa Krandegan dan desa Sukorame) dengan wilayah genangan banjir di areal pesawahan seluas 96 Ha dan di areal pekarangan 50 Ha, Kecamatan Durenan (desa Pandean, Pakis, Malasan, Karangnom, Kendalrejo, Semarum, Sumbergayam) dengan wilayah genangan banjir di areal pesawahan seluas 177 Ha, Kecamatan Trenggalek (desa Tamanan dan desa Kelutan) dengan wilayah genangan banjir di areal pesawahan seluas 4 Ha dan di areal pekarangan seluas 8 Ha. Kecamatan Karang (desa Salamrejo) dengan wilayah genangan banjir di areal pesawahan seluas 5 Ha (lihat peta 11).

#### d. Kejadian banjir tahun 2008

Sebaran wilayah genangan banjir yang terjadi pada hari senin tanggal 19 Mei 2008, tersebar di 2 Kecamatan (12 desa) yaitu Kecamatan Kampak (desa Karangrejo dengan wilayah genangan banjir di areal pesawahan seluas 8 Ha dan di areal pekarangan 10 Ha, desa Bogoran dengan wilayah genangan banjir di areal pesawahan seluas 2 Ha dan di areal pekarangan seluas 4 Ha, desa Bendo Agung dengan wilayah genangan banjir di areal pesawahan seluas 4 Ha dan di areal pekarangan seluas 12 Ha, desa Senden dengan wilayah genangan banjir di areal pesawahan seluas 3 Ha dan di areal pekarangan seluas 29 Ha, desa Sugihan dengan wilayah genangan banjir di areal pesawahan seluas 2 Ha dan di areal pekarangan seluas 60 Ha), Kecamatan Gandusari (desa Ngayung dengan wilayah genangan banjir di areal pesawahan seluas 12 Ha dan di areal pekarangan seluas 40 Ha, desa Jajar dengan wilayah genangan banjir di areal pesawahan seluas 4 Ha dan di areal pekarangan seluas 19 Ha, desa Wonorejo dengan wilayah genangan banjir di areal pesawahan seluas 15 Ha dan di areal pekarangan seluas 50 Ha, desa Sukorejo dengan wilayah genangan banjir di areal pekarangan 60 Ha, desa Gandusari dengan wilayah genangan banjir di areal pesawahan seluas 60 Ha dan di areal pekarangan seluas 100 Ha, desa Karanganyar dengan wilayah genangan banjir di areal pesawahan seluas 20 Ha dan di areal pekarangan seluas 12 Ha, dan desa Pogalan dengan wilayah genangan banjir di areal pesawahan seluas 20 Ha dan di areal pekarangan seluas 20 Ha (lihat peta 12).

## 4.2 Faktor Yang Mempengaruhi Banjir di DAS Ngrowo Ngasinan

### 1. Lereng

Faktor yang mempengaruhi suatu wilayah menjadi banjir adalah faktor lereng, curah hujan, dan penggunaan tanah. Pada sub bahasan ini akan diterangkan tentang pengaruh kemiringan lereng terhadap kejadian banjir.

Kejadian banjir tahun 1992 yaitu pada tanggal 31 Agustus disebabkan oleh kemiringan lereng yang datar dan landai (0-8%), dan ketinggian di bawah 250 m dpl. Kejadian banjir berikutnya terjadi pada tahun 2006, 2007,

dan 2008 terjadi di wilayah dengan kemiringan lereng yang datar dan landai juga, tetapi luas wilayah dan tinggi genangan banjirnya berbeda.

Di sekeliling wilayah genangan banjir tahun 1992-2008 merupakan wilayah yang mempunyai kemiringan lereng yang bergelombang dan terjal (15% - 40%) dan menjadi daerah hulu dari wilayah genangan banjir, sehingga wilayah tersebut banyak terjadi pengikisan dan menyebabkan banyaknya sedimentasi atau pengendapan di bantaran sungai pada wilayah yang tergenang banjir.

Daerah hulu sungai Ngasinan berada di sebelah utara, barat dan selatan dengan kemiringan lereng 40% - 60%, sehingga jika terjadi hujan lebat (>100 mm) maka air hujan yang turun di daerah hulu akan mengalir ke daerah hilir (bagian tengah DAS Ngasinan) yang mempunyai kemiringan lereng 0-8 % (lihat peta 2).

Di bawah ini terdapat foto di lapangan bahwa wilayah genangan banjir di DAS Ngrowo Ngasinan terdapat di wilayah lereng 0-8 % :



Foto 1. Wilayah genangan banjir di lereng 0-8%  
(Foto banjir tahun 2006 dari Dinas Pengairan)



Foto 2. Pengendapan di sungai Ngasinan  
(Foto hasil survey lapangan tgl. 29 Mei 2008)

## 2. Curah Hujan

Salah satu faktor penyebab terjadinya banjir adalah curah hujan. Curah hujan yang turun stasiun pengamat hujan di DAS Ngrowo Ngasinan cukup bervariasi. Dalam penelitian ini stasiun pengamat hujan yang digunakan

sebanyak 7 stasiun, yaitu : (1) Bendungan; (2) Bagong; (3) Tugu; (4) Prambon; (5) Jabung; (6) Widoro; (7) Kampak.

Pada waktu terjadinya banjir tampaknya mempunyai pengaruh yang cukup besar terhadap kejadian banjir di DAS Ngrowo Ngasinan, dan secara rinci dijelaskan dalam tabel 10 di bawah ini :

Tabel 10. Distribusi curah hujan harian waktu terjadinya banjir (tahun 1992-2008) di Kabupaten Trenggalek

No.	Tahun Kejadian Banjir	Lereng	Rata-rata CH harian waktu terjadinya banjir	Curah Hujan Harian	
				Normal	Tidak normal
1	1992	0-8%	148 mm	0-50 mm	50-200 mm
2	2006	0-8%	112 mm	0-60 mm	60-185 mm
3	2007	0-8%	78 mm	0-60 mm	60-180 mm
4	2008	0-8%	35 mm	0-20 mm	20-100 mm

Sumber : Pengolahan data tahun 2008

Tabel 10 di atas menunjukkan bahwa waktu terjadi banjir tahun 1992, 2006, 2007, 2008, curah hujan yang tercatat di 7 stasiun pengamat hujan pada hari terjadinya banjir merupakan curah hujan harian di atas normal. Rata-rata curah hujan harian paling tinggi terdapat pada tahun 1992 yaitu sebesar 148 mm jauh di atas normal yaitu sebesar 0-50 mm. Biasanya bulan Agustus rata-rata curah hariannya sangat kecil karena masih merupakan musim kering (kemarau). Walaupun rata-rata curah hujan harian pada tahun 2006 lebih kecil yaitu sebesar 112 mm, tetapi akibat hujan tersebut DAS Ngrowo Ngasinan mengalami kejadian banjir bandang yang cukup dahsyat. Rata-rata curah hujan harian pada tahun 2007 dan 2008 relatif lebih kecil hanya berkisar di bawah 100 m.

Distribusi curah hujan dapat dilihat dari peta curah hujan harian dengan pendekatan polygon thiessen dan dijelaskan dalam tabel di bawah ini:

Tabel 11. Distribusi curah hujan 31 Agustus 1992 menggunakan polygon thiessen

Stasiun Pengamat Hujan	CH Tgl 31 Agustus th.1992 (mm)	Luas (Ha)	Persentase (%)	CH dalam polygon Thiessen (mm)
Bendungan	100	5.822,98	9,35	9,35
Bagong	12	9.888,21	15,88	19,85
Tugu	160	7.481,09	12,01	19,22
Prambon	182	6.310,83	10,13	18,44
Jabung	185	6.649,84	10,68	19,76
Widoro	172	12.344,60	19,82	34,09
Kampak	110	13.776,80	22,12	24,33
<b>Total</b>		<b>62.274,33</b>	<b>100</b>	<b>145,04</b>

Sumber : Pengolahan data tahun 2008

Tabel 12. Distribusi curah hujan 20 April 2006 menggunakan polygon thiessen

Stasiun Pengamat Hujan	CH Tgl 20 April th. 2006 (mm)	Luas (Ha)	Persentase (%)	CH dalam polygon Thiessen (mm)
Bendungan	194	5.822,98	9,35	18,14
Bagong	165	9.888,21	15,88	26,2
Tugu	106	7.481,09	12,01	12,73
Prambon	146	6.310,83	10,13	17,79
Jabung	104	6.649,84	10,68	11,11
Widoro	26	12.344,60	19,82	5,15
Kampak	42	13.776,80	22,12	9,29
<b>Total</b>		<b>62.274,33</b>	<b>100</b>	<b>100,41</b>

Sumber : Pengolahan data tahun 2008

Tabel 13. Distribusi curah hujan 27 Desember 2007 menggunakan polygon thiessen

Stasiun Pengamat Hujan	CH Tgl 27 Des th. 2007 (mm)	Luas (Ha)	Persentase (%)	CH dalam polygon Thiessen (mm)
Bendungan	143	5.822,98	9,35	13,37
Bagong	111	9.888,21	15,88	17,63
Tugu	160	7.481,09	12,01	19,22
Prambon	128	6.310,83	10,13	12,96
Jabung	0	6.649,84	10,68	0
Widoro	0	12.344,60	19,82	0
Kampak	0	13.776,80	22,12	0
<b>Total</b>		<b>62.274,33</b>	<b>100</b>	<b>63,18</b>

Sumber : Pengolahan data tahun 2008

Tabel 14. Distribusi curah hujan 19 Mei 2008 menggunakan polygon thiessen

Stasiun Pengamat Hujan	CH Tgl 19 Mei th. 2008 (mm)	Luas (Ha)	Persentase (%)	CH dalam polygon Thiessen (mm)
Bendungan	25	5.822,98	9,35	2,34
Bagong	27	9.888,21	15,88	4,29
Tugu	58	7.481,09	12,01	6,96
Prambon	48	6.310,83	10,13	4,86
Jabung	36	6.649,84	10,68	3,84
Widoro	2	12.344,60	19,82	0,39
Kampak	51	13.776,80	22,12	11,28
<b>Total</b>		<b>62.274,33</b>	<b>100</b>	<b>33,96</b>

Sumber : Pengolahan data tahun 2008

Dari peta curah hujan harian menggunakan pendekatan Thiessen dan tabel di atas, dijelaskan bahwa pada tahun 1992 mempunyai curah hujan harian yang paling tinggi (lihat peta 17), sebaran curah hujan yang tinggi terdapat di bagian hulu DAS Ngrowo Ngasinan yaitu di sebelah utara dan barat DAS (Sub Das Bagong, Prambon, Pinggir). Tahun 2006 curah hujan harian cukup besar juga terdapat di bagian hulu seperti di Sub Das Bagong, Dawuhan, dan Prambon. Curah hujan dari arah sebelah barat menuju ke timur semakin kecil, karena bagian timur merupakan bagian hilir DAS Ngrowo Ngasinan (lihat peta 18). Tahun 2007 curah hujan yang turun hampir sama dengan tahun 2006, tetapi tidak merata di seluruh bagian DAS. Curah hujan tinggi terdapat di Sub Das Bagong, Prambon, Pinggir dan Ngepeh, dan di bagian timur dan selatan DAS tidak turun hujan (lihat peta 19). Tahun 2008 curah hujan tersebar secara merata di seluruh bagian DAS, tetapi hanya berkisar dibawah 60 mm (lihat peta 20). Air hujan mengalir dari barat ke timur, sehingga pada tahun 2008 ini wilayah banjir hanya terdapat di bagian timur saja (terdapat di 2 kecamatan).

Selain itu penjelasan tentang distribusi curah hujan harian juga dapat dilihat dengan pendekatan Isohyet dan menghasilkan peta curah hujan dasarian (dapat dilihat di peta 13 – peta 16) yang dijelaskan di bawah ini:

Dari pendekatan isohyet, dapat digambarkan pada tahun 1992 curah hujan harian tercatat paling tinggi pada tanggal 31 Agustus dengan jumlah curah hujan yang berkisar antara 90-185 mm. Walaupun curah hujan harian pada tanggal 25–30 Agustus tidak terlalu besar dan berkisar antara 10-80 mm, hal ini menandakan akan terjadi banjir karena intensitas hujan harian yang cukup besar dan terjadi pada tiga hari berturut-turut.

Dari curah hujan harian yang tinggi pada tahun 1992 ini, menyebabkan wilayah sebaran banjir di DAS Ngrowo Ngasinan terdapat di bagian tengah wilayah penelitian. Sebaran wilayah genangan banjir tahun 1992 tersebar di 5 Kecamatan (20 Desa) dengan tinggi genangan banjir  $\pm 1,0$  meter di areal pesawahan selama 48 Jam dan  $\pm 3,0$  meter di areal pekarangan selama 10 Jam.

Kejadian banjir yang kedua terjadi pada tahun 2006 yaitu tanggal 19-20 April, hari rabu disebabkan oleh curah hujannya yang besar dan berkisar antara 40-200 mm. Curah hujan harian tercatat paling tinggi pada tanggal 20 April yang berkisar antara 40-194 mm di daerah hulu yaitu di stasiun pengamat hujan bendungan dan bagong. Dari informasi yang diperoleh dari penduduk di sekitar Sub Das Ngasinan dan Sub Das Bagong, kejadian banjir tahun 2006 ini terjadi malam hari pada tanggal 19 April. Hal ini disebabkan karena hujan gerimis hingga lebat yang turun sejak tanggal 10-20 April (lihat peta 14). Dari data perubahan penggunaan tanah tahun 2002-2006, terjadi penurunan luas kawasan hutan yang cukup besar yaitu sebesar 12.174,39 Ha menjadi 7.694,81 Ha. Hal ini juga yang menyebabkan banjir pada tahun 2006, karena daerah hulu yang berfungsi sebagai daerah tangkapan air (*catchment area*) berubah menjadi pemukiman dan areal pertanian, hal ini disebabkan oleh adanya penurunan daya resistensi tanah untuk menyerap dan meneruskan air hujan yang jatuh di atasnya. Air hujan yang jatuh tersebut langsung mengalir ke daerah hilir (ke arah kota Trenggalek) dan menyebabkan banjir yang cukup besar.

Akibat curah hujan harian yang cukup besar menyebabkan dengan debit aliran sungai Ngasinan mencapai 750 m<sup>3</sup>/detik (sumber : Dinas Pengairan Brantas, Kab. Trenggalek). Keberadaan debit tersebut tampaknya berada di atas normal (rata-rata 60-70 m<sup>3</sup>/detik), hingga menyebabkan tiga Dam besar jebol yaitu : Dam Pogalan, Dam Kedawung, dan Dam Kedunglurah serta menyebabkan ratusan hektar sawah gagal panen akibat rusak tergenang banjir. Luas genangan dan daerah yang mengalami kerugian akibat bencana banjir tahun 2006 ini, tersebar di 7 kecamatan dengan tinggi genangan maksimal ± 4 meter dan minimal ± 1 meter dengan lama genangan ± 12 jam di areal pekarangan dan ± 48 Jam di areal sawah.

Eksisting kejadian banjir tahun 2006 yaitu bencana banjir terjadi di sungai Bagong yang berasal dari utara dan kali Bendo yang berasal dari arah barat (di Kabupaten Ponorogo). Sungai-sungai tersebut terdapat di daerah hulu sungai Ngasinan, dan pada waktu terjadinya banjir kedua sungai tersebut membawa banyak sedimen hasil dari tanah longsor. Sehingga pada

titik pertemuan sungai Bagong dan kali Bendo (terdapat di dekat pusat Kkota Trenggalek) penampang sungai tersebut tidak mencukupi sehingga melimpah ke daratan dan menggenangi pemukiman kawasan Kota Trenggalek dan persawahan sekitar daerah aliran sungai (sungai Bagong, kali Bendo, kali Mlinjon, kali Tawing, kali Anjok, kali Munjungan, kali Prambon, kali Ngepeh, dan sungai Ngasinan). Kejadian banjir tahun 2006 merupakan banjir terbesar yang pernah terjadi di Kabupaten Trenggalek selama 14 tahun sesudah kejadian banjir pada bulan Agustus tahun 1992.



Foto 3. Penggundulan Hutan di Daerah Hulu

(Foto hasil survey lapangan tgl. 29 Mei 2008)

Kejadian banjir yang ketiga terjadi kembali tahun 2007 terjadi yaitu pada tanggal 26 Desember hari rabu, disebabkan oleh curah hujannya yang yang tinggi di Sub Das Prambon, Bagong, dan Sub Das Pinggir. Salah satu faktor penyebab terjadinya banjir disebabkan oleh curah hujan hariannya berkisar antara 100-180 mm (lihat peta 15).

Akibat hujan lebat pada tanggal 26 dan 27, menyebabkan debit aliran sungai ngasinan yang berada di hilir atau muara sungai mencapai 650 m<sup>3</sup>/detik (sumber : Dinas Pengairan Brantas, Kab. Trenggalek). Keberadaan debit aliran sungai tersebut di atas normal (rata-rata 60-70 m<sup>3</sup>/detik). Curah hujan yang turun di DAS Ngrowo Ngasinan menyebabkan meluapnya beberapa sungai dan menjadikan sekitar daerah aliran sungai tersebut menjadi wilayah genangan banjir. Sungai yang meluap pada waktu kejadian

banjir tahun 2007 adalah kali Duren, kali Anjok, kali Ngepeh, kali Prambon, kali Jati, kali Bagong, sungai Ngasinan (sumber : Dinas Pengairan Brantas, Kab. Trenggalek).

Wilayah sebaran banjir pada tahun 2007 disebabkan oleh meluapnya sungai Ngasinan dan beberapa sungai yang bermuara ke sungai Ngasinan. Wilayah genangan banjir tahun 2007 ini masih merupakan bagian dari wilayah genangan banjir pada kejadian banjir tahun 2006, hanya saja luasannya lebih kecil dibandingkan dengan luasan banjir tahun 2006 yaitu 466 Ha di areal pertanian (sawah) dan di pekarangan pemukiman penduduk seluas 308 Ha.

Kejadian banjir yang keempat terulang kembali di tahun 2008 yaitu pada tanggal 19 Mei hari Senin, disebabkan oleh curah hujannya antara 40-100 mm. Curah hujan yang tercatat di stasiun pengamat hujan Kampak sebesar 51 mm, Munjungan sebesar 54 mm, Widoro sebesar 2 mm (lihat Peta 16). Akibat hujan tersebut menyebabkan dengan debit aliran Sungai di hulu Dam Widoro mencapai  $150,60 \text{ m}^3/\text{detik}$  (Sumber : Dinas Pengairan Brantas, Kab. Trenggalek). Keberadaan debit tersebut tampaknya berada di atas normal (rata-rata  $60-70 \text{ m}^3/\text{detik}$ ). Dengan kondisi fisik DAS Ngrowo Ngasinan yang mempunyai bentuk DAS seperti kipas alluvial, jika terjadi hujan secara terus menerus selama tiga hari berturut-turut dan tersebar secara merata di seluruh DAS, dapat menyebabkan debit banjir yang cukup besar. Hal ini di sebabkan oleh waktu yang diperlukan aliran anak sungai yang datang dari segala penjuru arah memerlukan waktu yang hampir bersamaan dan semuanya mengalir ke daerah hilir yaitu ke wilayah Sub Das Tawing.

Bangunan-bangunan yang mengalami rusak berat setelah kejadian banjir adalah DAS Ngasem dan DAM Semarangan, Tangkis Kali Tawing, dan yang mengalami rusak ringan adalah DAM Balang.



Foto 4. Kerusakan Dam Tlutak di Pintu Air

Foto 5. Kerusakan Dam Ngasem

(Foto kejadian banjir tahun 2008, didapatkan dari Dinas Pengairan Kabupaten Trenggalek)

### 3. Penggunaan Tanah

Dilihat dari Penggunaan tanahnya, wilayah genangan banjir yang terjadi di DAS Ngrowo Ngasinan sebagian besar berada di penggunaan tanah berupa sawah (areal pertanian), tegalan atau kebun campuran, dan pemukiman penduduk di sepanjang aliran sungai Ngasinan, kali Tawing, kali Jati, kali Bagong, kali Nglongah, kali Bendo, kali Mlinjon dan kali Munjungan.

Pada saat terjadinya banjir tahun 1992, 2006, 2007, dan tahun 2008 sungai Ngasinan tidak dapat menampung air hujan yang tidak dapat diserap lagi oleh tanah atau permukaan tanah di daerah hulu, sehingga pada hujan yang jatuh secara tiba-tiba dan deras dalam waktu yang cukup singkat, sehingga dapat menyebabkan terjadinya banjir. Sungai Ngasinan menjadi sungai utama di DAS Ngrowo Ngasinan dan menjadi muara sungai-sungai lainnya, dan pada kenyataannya sungai ini sudah mengalami sedimentasi serta pendangkalan yang cukup besar. Hal ini dapat memperburuk keadaan, dan bisa menyebabkan kejadian banjir terulang pada setiap satu tahun sekali.

Dari hasil survey lapangan, lokasi pertemuan tiga sungai besar yaitu Kali Jati, Kali Bagong dan bertemu di sungai Ngasinan, sudah mengalami sedimentasi yang cukup tinggi (sudah menjadi daerah hilir sungai) dan

mudah terjadi erosi akibat penebangan hutan secara liar di daerah hulu sungai ngasinan (daerah bendungan Sub Das Bagong, dan Sub Das Prambon). Fakta yang terjadi di lapangan terlihat beberapa gunung yang ada di DAS Ngrowo Ngasinan sudah terjadi penggundulan hutan. Penebangan secara liar menyebabkan pengikisan di daerah hulu semakin besar dan membawa sedimentasinya yang semakin besar pula.



Foto 6. Pengendapan sedimentasi di pertemuan 3 Sungai  
(Foto hasil survey lapangan tgl. 30 Mei 2008)



Foto 7. Penggundulan hutan di Kecamatan Bendungan  
(Foto hasil survey lapangan tgl. 30 Mei 2008)

Di bawah ini tabel perubahan penggunaan tanah yang terjadi di DAS Ngrowo Ngasinan tahun 1999, 2002 dan tahun 2006.

Tabel 15. Perubahan penggunaan tanah dari tahun 1999, 2002 dan 2006

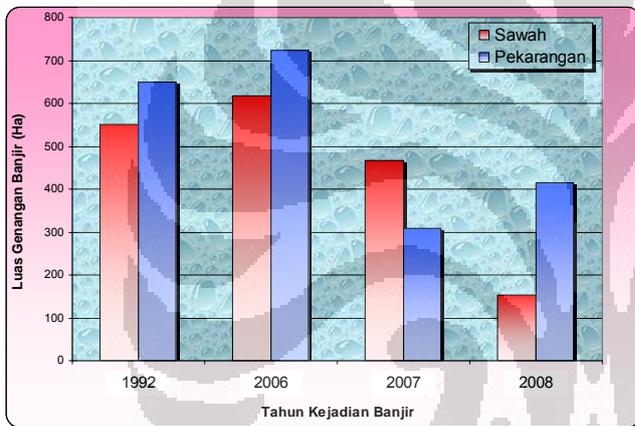
No.	Penggunaan Tanah	Tahun 1999	Tahun 2002	Tahun 2006	∞ (Th. 1999-2006)
1	Hutan	15.294,84	12.027,40	11.986,50	-3.308,34
2	Pemukiman	7.649,36	8.596,15	8.956,68	1.307,32
3	Sawah	13.163,20	12.974,30	12.271,29	-891,92
4	Tanah Terbuka	7.887,76	10.541,23	10.933,42	3.045,66
5	Tegalan/ Kebun Campuran	18.279,18	18.135,26	18.126,45	-152,73
<b>Total</b>		<b>62.274,33 Ha</b>	<b>62.274,33 Ha</b>	<b>62.274,33 Ha</b>	<b>0</b>

Sumber : BPN Kabupaten Trenggalek, Bappekab Trenggalek (data pokok Kab. Trenggalek tahun 1999/2000) dan Departemen PU (data kegiatan sawah irigasi teknis tahun 2005/2006)

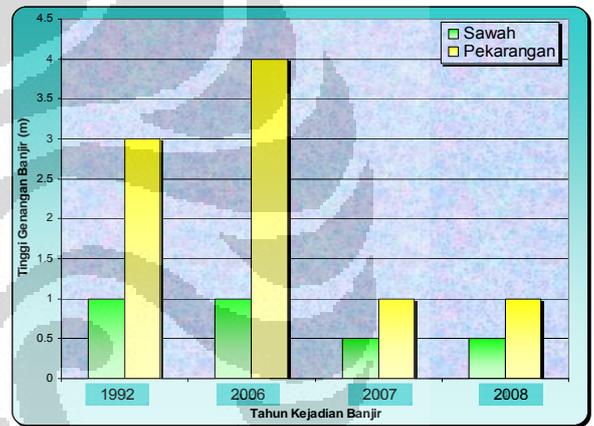
Tabel 15 di atas menunjukkan bahwa kawasan hutan di DAS Ngrowo Ngasinan sudah mengalami penurunan yang cukup signifikan yaitu sebesar

3.308,34 Ha. Tahun 1999 luas hutan sebesar 15.294,84 Ha, tahun 2002 luas hutan sebesar 12.027,40 Ha dan tahun 2006 mengalami penurunan menjadi 11.986,50 Ha. Luas sawah juga mengalami penurunan cukup besar yaitu sebesar 891,92 Ha. Pada tahun 1999 seluas 13.163,20 Ha, tahun 2002 seluas 12.974,30 Ha, dan pada tahun 2006 menjadi 12.271,29 Ha. Luas tegalan atau kebun campuran juga mengalami penurunan yaitu sebesar 152,73 Ha. Pada tahun 1999 seluas 18.279,18 Ha, tahun 2002 seluas 18.135,26 Ha, dan tahun 2006 menjadi 18.126,45 Ha.

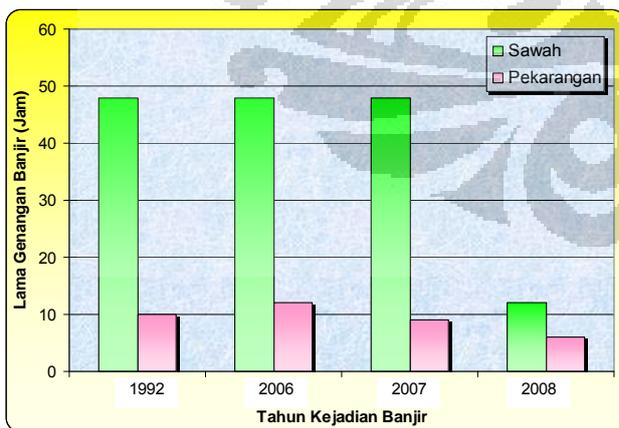
Di bawah ini terdapat grafik beserta analisa untuk menjelaskan Hubungan antara Sebaran Wilayah Banjir, Curah Hujan Harian, Lereng, dan Perubahan Penggunaan Tanah yang terjadi di DAS Ngrowo Ngasinan.



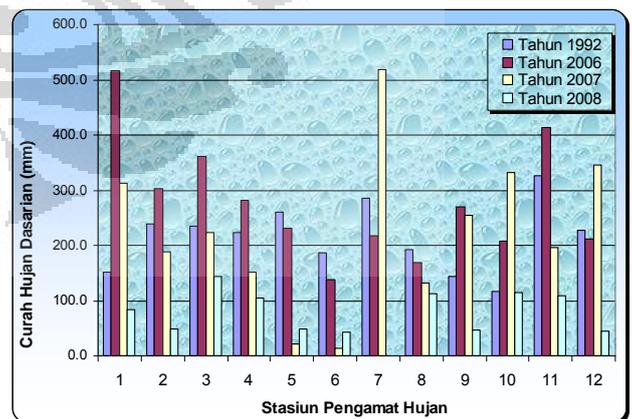
Grafik 1. Luas genangan banjir berdasarkan tahun kejadian banjir (Sumber : Hasil pengolahan data tahun 2008)



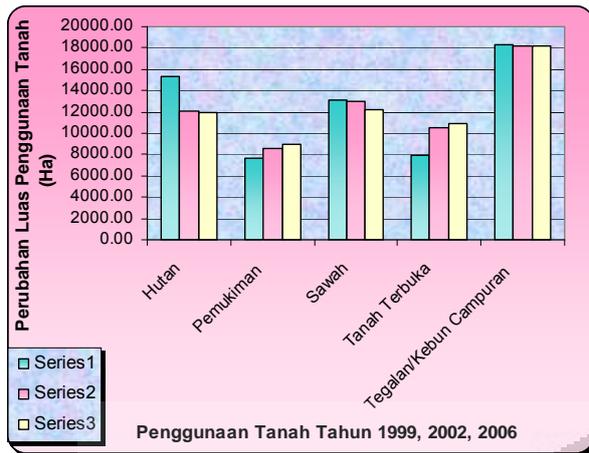
Grafik 2. Tinggi genangan banjir berdasarkan tahun kejadian banjir (Sumber : Hasil pengolahan data tahun 2008)



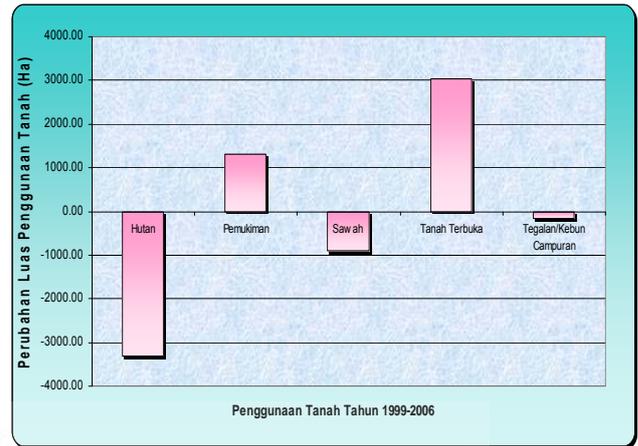
Grafik 3. Lama genangan banjir berdasarkan tahun kejadian banjir (Sumber : Hasil pengolahan data tahun 2008)



Grafik 4. Jumlah curah hujan Dasarisan berdasarkan tahun kejadian banjir (Sumber : Hasil pengolahan data tahun 2008)



Grafik 5. Penggunaan tanah di DAS Ngrowo Ngasinan th.1999, 2002, 2006 (Sumber : Hasil pengolahan data tahun 2008)



Grafik 6. Perubahan penggunaan tanah di DAS Ngrowo Ngasinan th.1999-th. 2006 (Sumber : Hasil pengolahan data tahun 2008)

Berdasarkan dari semua grafik yang ada di atas, hasil asosiasi semua faktor didapatkan faktor yang cukup berpengaruh terhadap kejadian banjir adalah curah hujan. Hal ini terlihat dari grafik luas genangan banjir dan grafik curah hujan dasarian, semakin tinggi jumlah hujan yang turun, maka semakin luas genangan wilayah banjirnya. Luas genangan banjir yang tercatat paling tinggi terdapat pada kejadian banjir tahun 2006, yaitu seluas 618 Ha di pesawahan dan 724 Ha di areal pekarangan. Curah hujan pada tahun 2006 juga yang paling tinggi dan merata di seluruh DAS Ngrowo Ngasinan. Walaupun kejadian banjir pada tahun 1992, 2007 dan 2008 luasan dan tinggi genangannya relatif lebih kecil dibandingkan dengan kejadian tahun 2006, akan tetapi genangannya hampir sama yaitu 48 jam dan 12 jam di areal pesawahan pada tahun 2008. Tinggi genangan relatif tinggi yaitu  $\pm 1,0$  meter di areal pesawahan dan  $\pm 3,0$  meter di areal Pekarangan. Curah hujan pada tahun 2008 paling sedikit sehingga menyebabkan luas genangan wilayah banjirnya juga tidak terlalu luas, yaitu 152 Ha di pesawahan dan 416 Ha di areal pekarangan.

Dari keseluruhan perubahan penggunaan tanah yang terjadi dari tahun 1999 sampai tahun 2006, terjadi penurunan perubahan penggunaan tanah di kawasan hutan, sawah, dan tegalan atau kebun campuran, sedangkan pemukiman dan tanah terbuka mengalami kenaikan setiap tahunnya. Hal ini disebabkan oleh pertumbuhan penduduk di Kabupaten Trenggalek yang

setiap tahunnya mengalami kenaikan, dan semakin meningkatnya kebutuhan tanah untuk mendirikan bangunan tempat tinggal dan membangun lahan usaha.

Di DAS Ngrowo Ngasinan juga telah terjadi perubahan lingkungan dan fungsi lahan. Perubahan lingkungan dapat dilihat dari berkurangnya hutan dan vegetasi di kawasan hulu yang dipicu oleh pembangunan dan perubahan penggunaan tanah yang tidak terkendali, meningkatnya intensitas kejadian banjir tampaknya seiring dengan semakin meningkatnya kerusakan lingkungan. Perusakan alam secara besar-besaran di wilayah kawasan hutan, mulai dari bagian hulu hingga bagian hilir, sehingga terjadi erosi di bagian hulu yang menyebabkan terjadinya banjir di bagian hilir. Perubahan penggunaan tanah di daerah yang bervegetasi (tidak ada bangunan) menjadi daerah yang terbangun juga menyebabkan berkurangnya luas daerah resapan air di hulu, demikian pula jumlah air yang meresap ke dalam tanah, sehingga jumlah air limpasan meningkat dan mengalir ke daerah hilir.

Selain kerusakan yang terjadi pada kawasan hulu, juga terjadinya kerusakan di kawasan hilir, salah satu penyebabnya adalah meningkatnya jumlah penduduk setempat (di Kota Trenggalek dan sekitarnya).

Di Kota Trenggalek dan pinggiran kota, sekarang banyak terdapat pemukiman penduduk di sepanjang aliran sungai atau kali dengan kondisi yang tidak layak huni. Hal ini menyebabkan berkurangnya areal resapan bagi air hujan, selain itu dengan adanya bangunan-bangunan liar tersebut juga dapat menyebabkan tingginya sedimentasi dan pendangkalan sungai. Pendangkalan sungai tidak saja diakibatkan oleh peningkatan muatan sedimen di dalam aliran sungai saja, tetapi sebagian besar justru disebabkan oleh sampah domestik yang dibuang oleh penduduk di sepanjang aliran sungai. Keadaan tersebut menyebabkan berkurangnya volume air yang dapat ditampung oleh saluran sungai, sehingga jika penambahan volume air yang tidak dapat ditampung oleh saluran sungai dan bantaran sungai menjadi banjir.

## **BAB 5**

### **KESIMPULAN**

Wilayah sebaran kejadian banjir DAS Ngrowo Ngasinan terdapat di daerah yang memiliki bentang alam, dataran, dan landai terutama pada penggunaan tanah sawah dan pemukiman di daerah tengah dan hilir. Tinggi genangan banjir rata-rata lebih dari 2 meter dengan lama genangan > 8 Jam di areal pekarangan dan > 20 Jam di areal sawah.

Dari hasil asosiasi, faktor yang cukup berpengaruh terhadap kejadian banjir yang terjadi di DAS Ngrowo Ngasinan dari tahun 1992-tahun 2008 adalah curah hujan harian yang cukup tinggi hingga mencapai di atas 100 mm. Selain itu, faktor topografi wilayah yang relatif datar dan landai (kemiringan lereng 0-8%), serta adanya perubahan fungsi lahan dari kawasan hutan menjadi wilayah pemukiman, tegalan atau kebun campuran dan tanah terbuka juga ikut berpengaruh terhadap kejadian banjir di DAS Ngrowo Ngasinan.

## DAFTAR REFERENSI

- Anggraini, Susi. 1996. *Wilayah Banjir di Cekungan Bandung*. Skripsi Sarjana Geografi. FMIPA, Universitas Indonesia. Depok.
- Asdak, Chay. 2002. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta. 632 hlm.
- Basuki. 2007. *Wilayah Rawan Banjir di Dataran Rendah Pati*. Tesis Program Magister Geografi. FMIPA, Universitas Indonesia. Depok.
- Irawan, Bambang. 2000. *Fenomena Anlomali Iklim El Nino dan La Nina : Kecenderungan Jangka Panjang dan Pengaruhnya terhadap Produksi Pangan*. Pusat Analisis Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian. Bogor
- Irawati, Novi. 1987. *Banjir di Jakarta Bagian Barat*. Skripsi Sarjana Geografi. FMIPA, Universitas Indonesia. Depok.
- Kurnia, Kamil. 1988. *Daerah Banjir di DAS Cikarang Sebelum dan Sesudah adanya Saluran Pembuang Cikarang Bekasi-Laut (CBL)*. Skripsi Sarjana Geografi. FMIPA, Universitas Indonesia. Depok.
- Nugroho, Hadi. 2004. *Wilayah Penggerak Banjir di DAS Brantas*. Skripsi Sarjana Geografi. FMIPA, Universitas Indonesia. Depok.
- Peneliti Pemula FMIPA UI. 2007. *Modelling Banjir DA Ci Liwung Wilayah Provinsi DKI Jakarta*. FMIPA UI
- Sampurno. *Buku Kumpulan Edaran Kuliah Geomorfologi*. Jurusan Geologi, Fakultas Teknologi Industri ITB
- Sandy, I Made. 1977. *Penggunaan Tanah (Land Use) di Indonesia*. Publikasi No. 75. Direktorat Tata Guna Tanah, Direktorat Jenderal Agraria Departemen Dalam Negeri, Jakarta. 117 hlm.
- Sandy, I Made. 1987. *Iklim Regional Indonesia*. Jurusan Geografi FMIPA Universitas Indonesia, Depok.
- Djamang Ludiro, Sarwa Armawiasan, Sandy, I Made. 1985. *Geomorfologi Terapan*. Jurusan Geografi FMIPA Universitas Indonesia, Depok. 63 hlm.

Sandy, I Made. 1995. *Geografi Regional Republik Indonesia*. Jurusan Geografi FMIPA Universitas Indonesia PT. Indograph Bakti, Edisi ke 3, Depok. 363 hlm.

Setiowati, A.O dan Sulistya, W. 1998. *Variasi Hujan Harian di Daerah Bogor*. Buletin Meteorologi dan Geofisika, Sub Bidang Ramalan Jasa Meteorologi.

Soewarno. 1991. *HIDROLOGI "Pengukuran dan Pengolahan Data Aliran Sungai (Hidrometri)*. Bandung : Nova

Takeda, K. & S. Sosrodarsono. 1978. *Hidrologi Untuk Pengairan*. P.T. Pradya Paramita, Jakarta.

Talkurputra, D. 1979. *Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Debit Air dan Kadar Lumpur Perairan Sungai di Jawa Barat*. Disertasi Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Waryono, Tarsoen. 2002. *Fenomena Banjir di Wilayah Perkotaan*. Jurnal : Forum Komunikasi Pembangunan Kota Depok.

Referensi dari Internet :

[www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com) , pada Tanggal 10 Januari 2008, pukul 20.00 WIB

<http://www.EIRLANGGA.html> Tanggal 7 Maret 2008 pukul 21.30

<http://elearning.upnjatim.ac.id/courses/CLd998/document/Bajar-Lahan/Bahan-Ajar1.doc?cidReq=CL2e63>. Tanggal 7 Maret 2008 pukul 21.10

Wiratmo, Joko. 2007. <http://www.pikiran-rakyat.com/index.php> Tanggal 7 Mei 2008 Pukul 17.00

[http://www.e-dukasi.net/pengpop/pp\\_full.php?ppid=193&fname=all.htm](http://www.e-dukasi.net/pengpop/pp_full.php?ppid=193&fname=all.htm) Tanggal 7 Mei 2008 Pukul 16.30

Library Universitas Terbuka. 2008. *Lingkungan Hidup Perairan*. Tanggal 7 Maret 2008 pukul 22.15. <http://www.pustaka.ut.ac.id>

# LAMPIRAN

PEMERINTAH KABUPATEN TRENGGALEK

DINAS PENGAIRAN

Jl. Trenggalek - Ponorogo Km.3 Telp.791550

TRENGGALEK

Nomor : 362/223/406.051/2006

Kepada :

Yth. Bapak Bupati Trenggalek

di -

TRENGGALEK

LAPORAN BENCANA ALAM TAHUN 2006

LAPORAN KE V

- 
- 1.a. Kali/Afvoir : K.Bagong, K.Bendo, K.Anjok, K.Prambon, K.Ngepoh, K.Mlinjon,  
K.Tawing, K.Munjungan, Masuk K.Ngasinan.  
c. Hm atau Desa : Tersebar di 7 (Tujuh) Kecamatan  
c. Lebar Kira-kira : Tak terukur
- 
2. Bencana :  
a. Macan Bencana : Banjir Bandang  
b. Lokasi : Tersebar di 7 (tujuh) Kecamatan  
c. Tanggal terjadi : 19 - 4 - 2006 malam s/d 21 - 4 - 2006  
d. J a m : 23.30 s/d Jam 11 tgl. 21 - 4 - 2006
- 
3. Sebab-sebab terjadinya bencana :  
a. Sebab : Hujan lebat daerah tangkapan Bendungan, Prambon,  
Pucanganak  
b. Debit/tinggi air pada : Terlampir (Debit K. Ngasinan ± 750 m<sup>3</sup>/det Saat terjadi  
Banjir ).  
c. Pischall terdekat : Terlampir  
d. Curah hujan : Terlampir
- 
4. Kerugian - kerugian dan akibat  
nya :  
a. Luas genangan/Daerah : 7 ( Tujuh ) Kecamatan  
b. Luas sawah / Desa : Belum terdeteksi  
c. Tinggi dan lama genangan : Max ± 4 M, Min ± 1 M lama ± 12 Jam  
d. Lalulintas : Terganggu  
e. Bangunan - bangunan : Terlampir  
f. Lain - lain : -  
g. Taksiran Kerugian : Terlampir

5. Tindakan - tindakan apa yang telah :  
diambil sebelum terjadinya bencana  
Alam

6. Tindakan-tindakan darurat yang diambil  
untuk mengatasi bencana :

- a. Macam Pekerjaan : Peninggian tanggul kritis dengan karung plasti
- b. Taksiran Biaya : -
- c. Dapat dibiayai dari biaya pemeliharaan biasa : Tidak bisa
- d. Bantuan - bantuan lain : Karung plastik

7. Usul-usul untuk menghindarkan teru  
langnya bencana atau perbaikan -  
selanjutnya yang lebih sempurna :

- a. Macam pekerjaan : Penguat tanggul yang kritis
- b. Taksiran biaya : -
- c. Dapat dibiayai dari biaya pemeliharaan biasa : Tidak bisa
- d. Bantuan - bantuan lain : Mohon bantuan karung plastik dari dinas  
Pengairan Propinsi dan Posko Brantas

8. Catatan - catatan lain yang perlu : Banjir bergulir dari daerah hulu ke Daerah  
hilir

9. Lampiran :

- a. Keterangan/penjelasan yang dianggap : Terlampir  
perlu mengenai uraian tersebut  
diatas
- b. Peta situasi dan lokasi terjadinya : Menyusul  
bencana
- c. Foto - foto : Menyusul

Trenggalek, 21 April 2006

An. KEPALA DINAS PENGAIRAN  
KABUPATEN TRENGGALEK  
DINAS BANGUNAN DAN PERENCANAAN



TEMBUSAN : Disampaikan Kepada

- 1. Yth. Sdr. Kepala Dinas PU. Pengairan  
Propinsi Jawa Timur  
Cq. Kasubdin E & P  
Jl. A. Yani No. 152 A di - SURABAYA
- 2. Yth. Sdr. Pimpinan Posko Banjir Brantas  
Jl. Wiyung Menganti No. 12 SURABAYA
- 3. Yth. Sdr. Kepala Balai PSAWS Bango-  
Gedangan Malang. Jl. Widyadarmasurabaya  
No. 7 B di - MALANG

**LAPORAN BENCANA BANJIR DI KABUPATEN TRENGGALEK  
TANGGAL : 19 - 20 APRIL 2006**

---

**1. LAPORAN KRONOLOGIS KEJADIAN :**

**Tanggal 19 April 2006 :**

- a. Pk. 15.00 – Pk. 18.00 : Hujan mulai turun di beberapa tempat sehingga permukaan air sungai sudah mulai penuh.
- b. Pk. 18.00 – Pk. 21.00 : Hujan mulai reda sehingga permukaan sungai sedikit surut.
- c. Pk. 22.30 – Pk. 24.00 : Hujan mulai deras kembali dengan curah hujan yang meningkat pesat hingga melebihi 100 mm
- d. Pk. 23.20 : Petugas pengairan melaporkan ke SATKORLAK, APARAT KEPOLISIAN dan Petugas Penjaga Dam Bendo/Dawung untuk memberitahukan posisi SIAGA 1, sehingga petugas yang ada otomatis akan mengoperasikan pintu air dengan maksimal.

**Tanggal 20 April 2006 :**

- e. Pk. 24.30 : Petugas mencoba melaporkan kembali ke SATKORLAK namun saat itu Jaringan Komunikasi yang ada putus total, baik telp. maupun HP.
- f. Pk. 24.30 : pada saat itu juga ketinggian air di Kantor Dinas Pengairan sudah mencapai 1 m, kondisi ini berlangsung sampai pukul 05.00 pagi
- g. Pk. 05.00 : Ketinggian air di Kantor Dinas Pengairan sudah surut namun genangan dan limpasan air di halaman dan jalan masih setinggi 60 cm. Dan kondisi ini berlangsung sampai dengan pukul 09.00 pagi.
- h. Pk. 11.00 – 12.30 : Hujan mulai turun lagi walaupun tidak sederas sebelumnya, namun mempengaruhi kecepatan surutnya air yang ada.
- i. Pk. 12.30 – 14.00 : Air mulai surut baik dalam kota maupun di

## 2. LAPORAN EKSTING SUNGAI PADA SAAT BENCANA TERJADI :

Eksisting kejadian bencana terjadi banjir bandang di sungai Bagong berasal dari utara dan banjir bandang kali Bendo yang berasal dari arah barat (Ponorogo), masih ditambah adanya tanah longsor yang limpasan air yang memebawa walet menuju kali Bagong sehingga sedimen di kali Bagong sangat tinggi. Arus Kali Bagong dalam kondisi banjir bandang tersebut bertemu dengan arus Kali Bendo yang juga dalam posisi banjir bandang menyebabkan penampang basah kedua kali tersebut tidak dapat mencukupi sehingga melimpah ke daratan dan menggenangi permukiman kawasan perkotaan dan persawahan sekitarnya.

Hal ini diakibatkan curah hujan yang sangat tinggi terlihat pada data :

NO	NAMA	NOMOR STASIUN	CURAH HUJAN (mm)
1	BAGONG	40	165
2	TUGU (Duren)	40a	106
3	TUGU (Prambon)	40b	146
4	MUNJUNGAN	52a	126

## 3. LAPORAN KERUSAKAN SEMENTARA BIDANG PENGAIRAN AKIBAT BENCANA :

Jenis/Obyek Kerusakan	Lokasi	Tolok Ukur	Biaya (ribuan)	KET
1. Tangkis K.Bagong	Ds.Tamanan & Ngantru	P = 800 m T = 3,5 m	1.200.000	Rusak akibat bencana banjir tgl: 19/04/06
2. Parapet K.Bagong	Ds.Tamanan & Ngantru	P = 3000 m T = 1,5 m	1.053.000	
3. Pagar Pengamat Trenggalek	Ds.Surodakan	P = 80 m T = 2 m	70.000	
4. Tangkis Ngasinan	Ds.Jajar, Kelutan Tamanan	P = 200 m T = 3,5 m	600.000	
5. Tangkis hulu Dam Cupuk	Ds.Winong	P = 15 m T = 3,5 m	15.000	
6. Saluran Cupuk	Ds.Winong	P = 25 m T = 0,7 m	15.000	
7. Tangkis Parit Raya	Ds.Krandegan, Ds.Sukorame	P = 40 m T = 5 m	500.000	
8. Gorong2 Saluran	Ds.Prambon	1 Unit	150.000	
9. Tangkis Nglongah	Ds.Sbr.Ringin	P = 30 m	100.000	
10. Tangkis hulu Dam Kd.Moro	Ds.Prambon	T = 4 m P = 50 m	100.000	
11. Tangkis Munjungan	Ds.Krandegan, Kejadian Banjir, Ponorogo, Jawa Timur	T = 3 m P = 25 m	400.000	

**4. LAPORAN KERUSAKAN PRASARANA KANTOR DINAS PENGAIRAN  
AKIBAT BANJIR :**

- a. Peralatan Komputer : 7 Unit senilai Rp. 42.000.000,-
- b. Kamera Digital : 1 Unit senilai Rp. 2.500.000,-
- c. UPS + Trafo : 6 Unit senilai Rp. 4.500.000,-
- d. Mesin Faximile : 1 Unit senilai Rp. 1.500.000,-
- e. Pintu Gerbang : 1 Unit senilai Rp. 2.500.000,-
- f. Pagar Tembok Dinas : 50 m senilai Rp. 30.000.000,-
- g. Kaca Pintu Kantor : 4 m<sup>2</sup> senilai Rp. 300.000,-

Trenggalek, 21 April 2006

An. **KEPALA DINAS PENGAIRAN  
KABUPATEN TRENGGALEK  
KEPALA BAGIAN TATA USAHA**





**DINAS PENGAIRAN**  
 Jl. Trenggalek-Ponorogo Km.3 Telp. ☎ ( 0355) 791550  
**TRENGGALEK**

Trenggalek, 28 Desember 2007

Nomor : 362.1167/1406.051/2007  
 Sifat : Segera  
 Lampiran :-

Kepada :  
 Yth. Bapak Bupati Trenggalek

di -  
**TRENGGALEK**

**LAPORAN BENCANA ALAM TAHUN 2007**

Laporan Ke : 1

- 
1. **Kali/A'vour**
    - a. Nama : Duren , Anjok, Ngepeh, Jati, Mlinjon, Prambon, Ngasinan, Bagong
    - b. Hm atau Desa : Tersebar di 5 Kecamatan
    - c. Lebar kira-kira : Kali Ngasinan : 50 m'

---

  2. **Bencana**
    - a. Macam bencana : Banjir
    - b. Lokasi : Tersebar di 5 Kecamatan : Tugu, Karang, Trenggalek, Pogalan, Gandusari
    - c. Tanggal terjadi, Jam : 26-12-2007 Jam 03.00 s/d 12.00 WIB.
    - d. Lama : 9 (sembilan) Jam

---

  3. **Sebab-sebab terjadinya bencana**
    - a. Sebab : Hujan terus menerus daerah hulu sungai
    - b. Debiat/tinggi air pada : Kali Ngasinan Jam : 13.00 = 650 m3 / detik (setelah Surut)
    - c. Peilsvhaal terdekat : -
    - d. Curah Hujan : Terlampir

---

  4. **Kerugian-kerugian dan akibatnya**
    - a. Luas genangan / daerah : Sawah 467 Ha Pek : 3,5 Km2 (358 Ha)
    - b. Luas sawah / Desa : 467 Ha Sawah tergenang
    - c. Tinggi dan lama genangan : Pek. : ± 1 m' Lama : 9 Jam Sawah ± 0,50 m' Lama : 2 hari
    - d. Lalu Lintas : Terganggu
    - e. Bangunan-bangunan : Terlampir
    - f. Lain-lain : -
    - g. Taksiran kerugian : Menyusul

---

  5. **Tindakan-tindakan apa yang telah diambil Sebelum terjadi Bencana Alam** : Mengingat/menyarankan pada masyarakat Daerah Yang rawan banjir atau siaga I

6. Tindakan-tindakan darurat yang diambil untuk Mengatasi bencana :
- a. Macam pekerjaan : Perbaikan Darurat pada daerah yang rusak dengan bantuan Karung plastik dan Bronjong
  - b. Taksiran biaya :-
  - c. Dapat dibiayai dari biaya Pemeliharaan Biasa :-
  - d. Bantuan-bantuan lain : Swadaya Masyarakat
- 
7. Usul-usul untuk menghindari terulangnya bencana Atau perbaikan selanjutnya yang lebih sempurna :
- a. Macam pekerjaan : Normalisasi K. Ngasinan, Parit Raya, Pembuatan Bendungan Temon Ngares dan Tugu
  - b. Taksiran biaya :-
  - c. Dapat dibiayai dari biaya Pemeliharaan biasa :-
  - d. Bantuan - bantuan lain :-
- 
8. Catatan-catatan lain yang perlu :-
- 
9. Lampiran :
- 9.1 Keterangan/penjelasan yang dianggap perlu mengenai uraian tersebut diatas : Curah hujan terlampir
  - 9.2 Peta situasi dan lokasi terjadinya bencana : Terlampir
  - 9.3 Foto - foto :-



Tembusan : disampaikan kepada

Yth. 1. Sdr.Kepala Dinas PU Pengairan Propinsi  
Jawa Timur  
Cq.Kasubdin E&P  
Jl. A. Yani No.152 A Surabaya

2. Sdr.Pimpinan Posko Banjir Brantas  
Jl. Wiyung Menganti No.12 Surabaya

3. Sdr. Kepala Balai PSAWS Bango Gedangan Malang  
Jl. Wisnu Wardhana No.7 B di Malang

**AKIBAT BENCANA ALAM  
TANGGAL 26 DESEMBER 2007**

JENIS / OBYEK	LOKASI	TOLOK UKUR	BIAYA (Rp)	KET.
1. Dam Kedungmoro DI. Prambon	Ds. Prambon, Kec. Tugu	P = 100 m T = 4,50 m	140.000.000,-	
2. Talud Kali Ngasinan DI. Bendo	Ds. Buluagung, Kec. Karang	P = 150 m T = 5 m	150.000.000,-	
3. Talud Kali Bagong DI. Bagong	Ds. Tamanan, Kec. Trenggalek	P = 40 m T = 35 m	150.000.000,-	
4. Talud Kali Munjungan DI. Tawing	Ds. Bendorejo, Ds. Krandegan, Kec. Pogalan	P = 100 m T = 350 m	250.000.000,-	
5. Talud Kali Ngasinan DI. Bagong	Ds. Ngadirenggo, Kec. Pogalan	P = 100 m T = 4,5 m	250.000.000,-	
6. Saluran Bubuk DI. Bendo	Ds. Pucanganak, Kec. Tugu	P = 150 m T = 0,70 m	115.000.000,-	
7. Talud Kali Nlongah DI. Mlinjon	Ds. Kelutan, Kec. Trenggalek	P = 150 m T = 3 m	300.000.000,-	
8. Tangkis Kali Ngasinan DI. Sukun	Ds. Pogalan, Kec. Pogalan	P = 500 m T = 4 m	1.000.000.000,-	
Tangkis Kali Duren DI. Bendo	Ds. Duren, Kec. Tugu	P = 50 m T = 5 m	350.000.000,-	
10. Talud Kali Ngasinan Hilir Syphon Siwalan DI. Bagong	Ds. Sumbergedong, Kec. Trenggalek	P = 30 m T = 5 m	130.000.000,-	
11. Tanggul Kiri Kali Ngasinan DI. Ngasinan	Ds. Semarum, Kec. Durenan	P = 80 m T = 2 m	150.000.000,-	
12. Stord Dam Kali Sukun Hilir Jembatan Dawuhan DI. Sukun	Ds. Dawuhan, Kec. Trenggalek	1 Unit	300.000.000,-	
14. Tangkis Kali Munjungan DI. Tengah	Ds. Bendo Ds. Krandegan Ds. Wonocoyo Kec. Gandusari	P = 2000 m V = 15000 m <sup>3</sup>	1.000.000.000,-	
15. Tangkis Kali Ngasinan DI. Bagong	Ds. Bendo Ds. Kedunglurah Kec. Gandusari	P = 4000 m V = 30.000 m <sup>3</sup>	2.000.000.000,-	
Tanggul dan Tangkis K. Jati DI. Jati	Ds. Suruh, Dk. Tawing Kec. Suruh	P = 100 m T = 4 m	200.000.000,-	
17. Tangkis Kali Gedangan DI. Gedangan	Ds. Barang Ds. Panggul Ds. Wonocoyo Ds. Nglebeng	P = 1.500 m T = 4 m	2.500.000.000,-	
18. Tangkis Kali Tumpaknongko DI. Tengah	Ds. Bendoroto Ds. Tawing Ds. Munjungan Kec. Munjungan	P = 1.000 m T = 3 m	1.600.000.000,-	
TOTAL →			10.605.000.000,-	

Trenggalek, 27 Desember 2007

Kepala Bagian Operasi  
dan Pemeliharaan

*(Signature)*

**SUHARJO, ST.**  
NIP. 010 109 791

Kepala Dinas Pengairan  
Kabupaten Trenggalek



**Dr. CIPTO WILONO, M.Si.**  
Pembina Utama Muda

Kejadian banjir..., Fauziah, FMIPA UI, 2008

*Genangan Akibat Banjir dan ...*

**DATA KERUSAKAN BANGUNAN PENGAIRAN  
AKIBAT BENCANA ALAM  
TANGGAL 26 DESEMBER 2007**

No.	DESA	KECAMATAN	LUAS GENANGAN		KET.
			SAWAH	PEKARANGAN	
1.	BENDOREJO, NGADIREJO, KEDUNG LURAH WONOCOYO	POGALAN	184 Ha	250 Ha	
2.	KRANDEGAN SUKORAME	GANDUSARI	96 Ha	50 Ha	
3.	PANDEAN PAKIS MALASAN KARANG ANOM KENDALREJO SEMARUM SUMBER GAYAM	DURENAN	177 Ha	-	
4.	TAMANAN, KELUTAN	TRENGGALEK	4 Ha	8 Ha	
5.	SALAMREJO	KARANGAN	5 Ha	-	

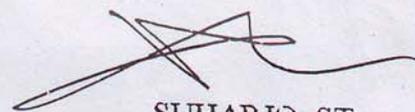
Trenggalek, 27 Desember 2007

Kepala Dinas Pengairan  
Kabupaten Trenggalek



**Dr. CIPTO WIYONO, M.Si.**  
Pembina Utama Muda  
NIP. 510 113 681

Kepala Bagian Operasi  
dan Pemeliharaan



**SUHARJO, ST.**  
NIP. 010 109 791

CURAH HUJAN

TANGGAL 26 DESEMBER 2007

LE : 234 mm.  
BAGONG : 111 mm.  
BENDUNAGAN : 143 mm  
PRAMBON : 128 mm  
TUGU : 160 mm  
PANGGUL : 115 mm

KETERANGAN :

NOMOR : STS I S/D 4 BERMUARA  
DI. KALI NGASINAN

Trenggalek, 27 Desember 2007

Kepala Bagian Operasi  
dan Pemeliharaan



SUHARJO, ST.  
NIP. 010 109 791



Kepala Dinas Pengairan  
Kabupaten Trenggalek  
D. CIPTO WIYONO, M.Si.  
Pembina Utama Muda  
NIP. 510 113 681



PEMERINTAH KABUPATEN TRENGGALEK  
**DINAS PENGAIRAN**  
Jl. Trenggalek-Ponorogo Km.3 Telp. ☎ ( 0355) 791550  
**TRENGGALEK**

Nomor : 362 / 240 / 406.051/2007  
Sifat : Amat Segera  
Lampiran : 1 (satu) Set Laporan dan Foto-foto Lokasi  
Perihal : **Kerusakan Bangunan Akibat Banjir**

Kepada :

Yth. Bpk. Bupati Trenggalek  
Di -  
**TRENGGALEK**

Pada tanggal 19 Mei 2008, jam 02.00 WIB s/d 11.00 WIB di wilayah kecamatan Watulimo, kecamatan Kampak dan kecamatan Gandusari telah terjadi hujan deras yang mengakibatkan banjir di sebagian wilayah Gandusari dan Kampak.

Bersama ini pula kami sampaikan data-data laporan bencana terlampir.

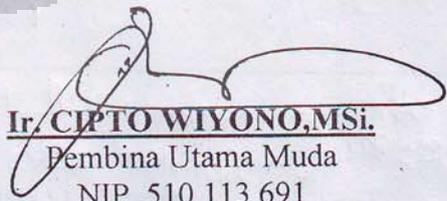
Demikian laporan kami untuk menjadikan periksa.

Trenggalek, 26 Mei 2008

22/5 2008  
KEPALA DINAS PENGAIRAN  
KABUPATEN TRENGGALEK

**TEMBUSAN** : Disampaikan Kepada

1. Yth. Sdr. Kepala Dinas PU. Pengairan Propinsi Jawa Timur  
Cq. Kasubdin O & P  
Jl.A.Yani No.152 A **SURABAYA**
2. Yth. Sdr. Pimpinan Posko Banjir Brantas  
Jl. Wiyung Menganti No. 12 **SURABAYA**
3. Yth. Sdr. Kepala Balai PSAWS Bango Gedangan  
Jl. Wisnu Wardana No. 7 B **MALANG**

  
**Ir. CIPTO WIYONO, MSi.**  
Pembina Utama Muda  
NIP. 510 113 691

## DATA LAPORAN BENCANA ALAM TAHUN 2008

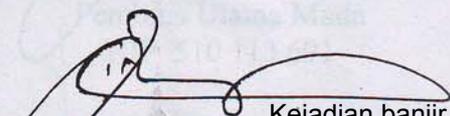
- 
1. a. Kali / Afvour : K. Ngerit, K. Kampak, K. Munjungan, K. Tawing,  
b. Hm Atau Desa : 2 Kecamatan terdiri dari 12 Desa  
Kec. Kampak dan Kec. Gandusari  
c. Lebar Kira-kira : 50 M (lebar rata-rata dasar kali)
- 
2. Bencana :  
a. Macam Bencana : Banjir dan tanah longsor  
b. Lokasi : Tanah longsor di ds. Karangrejo  
Banjir di 2 Kecamatan terdiri dari 12 Desa  
Kec. Kampak dan Kec. Gandusari  
c. Tanggal Terjadi : 19 - 05 - 2008  
d. Jam : 02.00 s/d 11.00 WIB
- 
3. Sebab-sebab terjadinya bencana :  
a. Sebab : Hujan di 3 Kec. Dongko, Munjungan dan Watulimo yang turun bersamaan dan mengalir di satu titik di kec. Kampak.  
b. Debit/tinggi air pada sungai : 150,60 M<sup>3</sup>/det ( Hulu Dam Widoro )  
c. Pischall terdekat : 1,40 m ( Dam Widoro )  
d. Curah Hujan : Stasiun Kampak 52 mm ( tanggal 18 Mei 2008 )  
Munjungan 55 mm  
Widoro 35 mm  
Stasiun Kampak 51 mm ( tanggal 19 Mei 2008 )  
Munjungan 54 mm  
Widoro 2 mm
- 
4. Kerugian-kerugian dan akibatnya  
a. Luas Genangan/Desa : 12 desa ( 2 Kecamatan ) terlampir  
b. Luas sawah / Desa : Sawah 52 Ha. Pekarangan 416 Ha.  
c. Tinggi dan lama genangan : Rata - rata 0,60 m Lama genangan 6 jam  
d. Lalulintas : Terganggu selama 6 jam  
e. Bangunan-bangunan : Rusak berat : Dam Ngasem dan Dam Semarangan  
Tangkis Kali Tawing  
Rusak ringan : Dam Balang  
f. Lain-lain : 3 rumah permanen hancur tertimbun tanah longsor  
1 rumah semi permanen hancur tertimbun tanah longsor  
20 rumah terancam terkena tanah longsor
- Kejadian banjir..., Fauziah, FMIPA UI, 2008
- g. Taksiran Kerugian : Rp. 2.751.000.000,00

5. Tindakan-tindakan apa yang telah diambil sebelum terjadinya bencana alam : Siaga I  
Pertolongan pada masyarakat yang tertimpa tanah longsor
- 
6. Tindakan-tindakan darurat yang diambil untuk mengatasi bencana:
- a. Macam pekerjaan : Perbaiki Dam yang rusak berat dan perbaiki tangkis kali
  - b. Taksiran biaya : Rp. 2.525.000.000,00
  - c. Dapat dibiayai dari biaya pemeliharaan biasa : APBD Kabupaten, Propinsi dan APBN
  - d. Bantuan – bantuan lain : Bantuan bronjong dan karung plastik
- 
7. Usul-usul untuk menghindarkan terulangnya bencana atau perbaikan selanjutnya yang lebih sempurna :
- a. Macam pekerjaan : Penghijauan hutan ( Reboisasi )
  - b. Taksiran biaya : -
  - c. Dapat dibiayai dari biaya pemeliharaan biasa : APBN
  - d. Bantuan – bantuan lain : -
- 
8. Catatan-catatan lain yang perlu : Perlu Penghijauan Hutan di daerah Hulu Sungai
- 
9. Lampiran :
- a. Keterangan/penjelasan yang dianggap perlu mengenai uraian tersebut diatas : Terlampir
  - b. Peta situasi dan lokasi terjadinya bencana : -
  - c. Foto-foto : Terlampir
- 

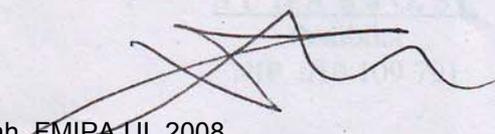
Trenggalek, Mei 2008

Mengetahui ;  
KEPALA DINAS PENGAIRAN  
KABUPATEN TRENGGALEK

Di buat oleh ;  
KEPALA BIDANG  
OPERASI DAN PEMELIHARAAN

  
**Ir. CIPTO WIYONO, MSi.**  
Pembina Utama Muda

Kejadian banjir..., Fauziah, FMIPA UI, 2008

  
**SUHARJO, ST.**  
Pembina

**LUAS GENANGAN BANJIR  
TANGGAL 19 MEI 2008  
KALI TAWING KAMPAK - GANDUSARI**

NO	DESA	KECAMATAN	SALURAN	LUAS GENANGAN SAWAH ( HA )	LUAS GENANGAN PEKARANGAN ( HA )
1.	Karangrejo	Kampak	T. Ngasem	8	10
2.	Bogoran	Kampak	Ngasem	2	4
3.	Bendo Agung	Kampak	Semarangan	4	12
4.	Senden	Kampak	Semarangan	3	29
5.	Sugihan	Kampak	Semarangan	2	60
6.	Ngrayung	Gandusari	Watulimo	12	40
7.	Jajar	Gandusari	Klatak	4	19
8.	Wonorejo	Gandusari	Emprit Ireng	15	50
9.	Sukorejo	Gandusari	Emprit Ireng	-	60
10.	Gandusari	Gandusari	Pundensari	60	100
11.	Karanganyar	Gandusari	Bendil	20	12
12.	Pogalan	Gandusari	Bendil	20	20
<b>JUMLAH</b>				<b>152</b>	<b>416</b>

- Tangkis kali Tawing meluap antara Desa Sugihan – Desa Gandusari
- Tangkis kali Munjungan meluap di Desa Wonorejo ± 500 m

Trenggalek, 26 Mei 2008

Mengetahui ;  
KEPALA DINAS PENGAIRAN  
KABUPATEN TRENGGALEK

Di buat oleh ;  
KEPALA BIDANG  
OPERASI DAN PEMELIHARAAN

**I. CIPTO WIYONO, MSi.**

Pembina Utama Muda

NIP. 510 113 691

**SUHARJO, ST.**

Pembina

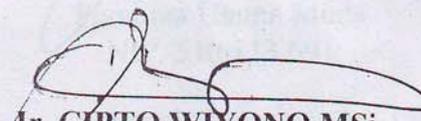
NIP. 010 109 791

**DAFTAR : KERUSAKAN BANGUNAN PENGAIRAN  
AKIBAT BENCANA ALAM BANJIR  
TANGGAL 19 MEI 2008 JAM 02.00 s/d 11.00  
DI KECAMATAN KAMPAK DAN GANDUSARI**

NO	NAMA BANGUNAN	LOKASI	TOLOK UKUR	BIAYA ( Rp. )	KONDISI
1.	Dam Ngasem D.I Tawing	Ds. Karangrejo Kec. Kampak	1 Unit	750.000.000	Rusak berat, Dam hancur Foto Terlampir
2.	Dam Semarangan D.I Tawing	Ds. Bendo Agung Kec. Kampak	1 Unit	525.000.000	Rusak berat, Dam hancur Foto Terlampir
3.	Dam Balang D.I Tawing	Ds. Senden Kec. Kampak	1 Unit	250.000.000	Rusak ringan
4.	Tangkis K. Tawing D.I Tawing	Ds. Karanganyar Dk. Jedong Kec. Gandusari	P=100m	450.000.000	Tangkis rusak berat, Mengikis jalan dan pemukiman 50 KK
5.	Tangkis K. Munjungan D.I Tawing	Ds. Bendorejo Kec. Pogalan	P=150m	550.000.000	Tangkis rusak ringan, Mengikis tanggul dan pemukiman 30 KK
<b>JUMLAH</b>				<b>2.525.000.000</b>	

Trenggalek, 26 Mei 2008

KEPALA DINAS PENGAIRAN  
KABUPATEN TRENGGALEK

  
**Ir. CIPTO WIYONO, MSi.**  
 Pembina Utama Muda  
 NIP. 510 113 691



**TABEL**  
**DATA CURAH HUJAN HARIAN**

**Tabel 16. Curah Hujan Harian Tahun 1992 di DAS Ngrowo Ngasinan**

No.	Nama Stas	No. Sta	Elevasi	Lintang	Bujur	Tgl 21	Tgl 22	Tgl 23	Tgl 24	Tgl 25	Tgl 26	Tgl 27	Tgl 28	Tgl 29	Tgl 30	Tgl 31	Total
1.	Bendungan	27a	690	-7.91	111.72	-	-	-	9.0	16.0	-	-	10.0	12.0	4.0	100.0	151.0
2.	Bagong	40	110	-8.037	111.71	-	3.0	-	-	3.0	25.0	-	-	52.0	31.0	125.0	239.0
3.	Tugu	40a	135	-8.057	111.6	-	-	-	-	-	-	15.0	-	50.0	10.0	160.0	235.0
4.	Prambon	40b	125	-8.02	111.66	-	-	-	-	4.0	-	13.0	-	13.0	11.0	182.0	223.0
5.	Jabung	41	112	-8.093	111.65	-	-	-	-	-	20.0	-	8.0	-	48.0	185.0	261.0
6.	Widoro	42	100	-8.122	111.72	3.0	-	-	-	-	8.0	1.0	-	3.0	-	172.0	187.0
7.	Watulimo	49	299	-8.235	111.71	-	-	-	10.0	89.0	30.0	21.0	-	37.0	-	98.0	285.0
8.	Kampak	50	120	-8.169	111.66	-	-	-	-	-	35.0	-	-	22.0	25.0	110.0	192.0
9.	Pule	51	625	-8.122	111.55	-	-	-	-	3.0	16.0	-	9.0	6.0	2.0	108.0	144.0
10.	Dongko	51a	523	-8.186	111.57	-	-	-	-	4.0	6.0	-	-	35.0	17.0	55.0	117.0
11.	Munjungan	52a	5	-8.31	111.6	-	-	-	-	17.0	81.0	-	-	18.0	53.0	157.0	326.0
12.	Panggul	52	7	-8.246	111.46	-	-	-	-	3.0	20.0	-	-	23.0	6.0	176.0	228.0

Sumber : Badan Meteorologi dan Geofisika Karangploso Malang, dan Pengolahan Data tahun 2008

**Tabel 17. Curah Hujan Harian Tahun 2006 di DAS Ngrowo Ngasinan**

No.	Nama Stas	No. Sta	Elevasi	Lintang	Bujur	Tgl 10	Tgl 11	Tgl 12	Tgl 13	Tgl 14	Tgl 15	Tgl 16	Tgl 17	Tgl 18	Tgl 19	Tgl 20	Total
1.	Bendungan	27a	690	-7.91	111.72	66.0	29.0	15.0	23.0	43.0	20.0	5.0	13.0	26.0	82.0	194.0	516.0
2.	Bagong	40	110	-8.037	111.71	30.0	-	-	8.0	-	16.0	11.0	5.0	-	68.0	165.0	303.0
3.	Tugu	40a	135	-8.057	111.6	36.0	68.0	44.0	-	40.0	38.0	5.0	-	25.0	-	106.0	362.0
4.	Prambon	40b	125	-8.02	111.66	4.0	3.0	46.0	10.0	5.0	12.0	6.0	-	20.0	29.0	146.0	281.0
5.	Jabung	41	112	-8.093	111.65	6.0	4.0	13.0	9.0	6.0	20.0	22.0	12.0	11.0	24.0	104.0	231.0
6.	Widoro	42	100	-8.122	111.72	2.0	14.0	15.0	2.0	1.0	24.0	15.0	-	9.0	30.0	26.0	138.0
7.	Watulimo	49	299	-8.235	111.71	-	36.0	-	-	-	-	26.0	11.0	70.0	51.0	23.0	217.0
8.	Kampak	50	120	-8.169	111.66	2.0	12.0	27.0	2.0	4.0	31.0	5.0	2.0	17.0	25.0	42.0	169.0
9.	Pule	51	625	-8.122	111.55	-	35.0	20.0	21.0	24.0	4.0	17.0	-	34.0	40.0	74.0	269.0
10.	Dongko	51a	523	-8.186	111.57	16.0	40.0	3.0	8.0	-	22.0	18.0	-	13.0	-	87.0	207.0
11.	Munjungan	52a	5	-8.31	111.6	-	81.0	13.0	7.0	-	14.0	27.0	-	49.0	97.0	126.0	414.0
12.	Panggul	52	7	-8.246	111.46	-	21.0	34.0	1.0	14.0	70.0	19.0	-	17.0	-	35.0	211.0

Sumber : Badan Meteorologi dan Geofisika Karangploso Malang, dan Pengolahan Data tahun 2008

**Tabel 18. Curah Hujan Harian Tahun 2007 di DAS Ngrowo Ngasinan**

No.	Nama Stas	No. Sta	Elevasi	Lintang	Bujur	Tgl 17	Tgl 18	Tgl 19	Tgl 20	Tgl 21	Tgl 22	Tgl 23	Tgl 24	Tgl 25	Tgl 26	Tgl 27	Total
1.	Bendungan	27a	690	-7.91	111.72	-	-	-	35.00	69.00	41.00	18.00	-	7.00	-	143.00	313.00
2.	Bagong	40	110	-8.037	111.71	8.00	-	8.00	-	28.00	7.00	21.00	-	6.00	-	111.00	189.00
3.	Tugu	40a	135	-8.057	111.6	6.00	12.00	28.00	18.00	-	-	-	-	-	-	160.00	224.00
4.	Prambon	40b	125	-8.02	111.66	6.00	-	-	17.00	-	-	-	-	-	-	128.00	151.00
5.	Jabung	41	112	-8.093	111.65	5.00	-	-	17.00	-	-	-	-	-	-	-	22.00
6.	Widoro	42	100	-8.122	111.72	10.00	-	3.00	-	-	-	-	-	-	-	-	13.00
7.	Watulimo	49	299	-8.235	111.71	4.00	-	-	-	2.00	25.00	-	13.00	65.00	235.00	175.00	519.00
8.	Kampak	50	120	-8.169	111.66	54.00	-	-	-	-	-	-	-	-	78.00	-	132.00
9.	Pule	51	625	-8.122	111.55	-	-	-	20.00	-	-	-	-	-	234.00	-	254.00
10.	Dongko	51a	523	-8.186	111.57	59.00	-	-	35.00	-	21.00	-	-	19.00	170.00	29.00	333.00
11.	Munjungan	52a	5	-8.31	111.6	59.00	-	-	11.00	-	-	12.00	-	11.00	27.00	77.00	197.00
12.	Panggul	52	7	-8.246	111.46	97.00	-	1.00	11.00	13.00	10.00	5.00	10.00	19.00	115.00	64.00	345.00

Sumber : Badan Meteorologi dan Geofisika Karangploso Malang, dan Pengolahan Data tahun 2008

**Tabel 19. Curah Hujan Harian Tahun 2008 di DAS Ngrowo Ngasinan**

No.	Nama Stas	No. Sta	Elevasi	Lintang	Bujur	Tgl 10	Tgl 11	Tgl 12	Tgl 13	Tgl 14	Tgl 15	Tgl 16	Tgl 17	Tgl 18	Tgl 19	Tgl 20	Total
1.	Bendungan	27a	690	-7.91	111.72	-	-	-	-	-	-	-	-	26	25	32	83.0
2.	Bagong	40	110	-8.037	111.71	-	-	-	-	-	-	-	-	22	27	-	49.0
3.	Tugu	40a	135	-8.057	111.6	-	-	-	-	-	-	-	-	27	58	59	144.0
4.	Prambon	40b	125	-8.02	111.66	-	-	-	-	-	-	-	-	57	48	-	105.0
5.	Jabung	41	112	-8.093	111.65	-	-	-	-	-	-	-	-	13	36	-	49.0
6.	Widoro	42	100	-8.122	111.72	-	-	-	-	-	-	-	-	35	2	6	43.0
7.	Watulimo	49	299	-8.235	111.71	Alat Ukur Rusak											
8.	Kampak	50	120	-8.169	111.66	-	-	-	-	-	-	-	-	52	51	10	113.0
9.	Pule	51	625	-8.122	111.55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	47	-	47.0
10.	Dongko	51a	523	-8.186	111.57	-	-	-	-	-	-	-	-	12	100	2	114.0
11.	Munjungan	52a	5	-8.31	111.6	-	-	-	-	-	-	-	-	55	54	-	109.0
12.	Panggul	52	7	-8.246	111.46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	45	-	45.0

Sumber : Badan Meteorologi dan Geofisika Karangploso Malang, dan Pengolahan Data tahun 2008

## DAFTAR FOTO



Foto 8. Pintu Gerbang Kabupaten Trenggalek



Foto 9. Alun-Alun Kota Trenggalek



Foto 10. Pendopo Pemda Kota Trenggalek



Foto 11. Dataran Rendah di Wilayah Kota Trenggalek



Foto 12. Kejadian Banjir Tahun 1992



Foto 13. Areal Pertanian (sawah) terendam Banjir Th. 1992

(Lanjutan)



Foto 14. Jalan Utama di Kabupaten Trenggalek Th. 2008



Foto 15. Jalan Utama terendam banjir Tahun 2006



Foto 16. Tumpukan Sampah Akibat Banjir Tahun 2006



Foto 17. Trotoar dan Gorong-gorong Rusak Akibat Kejadian Banjir th. 2007



Foto 18 . Kerusakan Tempat Tinggal Akibat Banjir



Foto 19. Kerusakan Jembatan dan Jalan akibat Banjir Th. 2007

(Lanjutan)



Foto 20. Tinggi Genangan Banjir Tahun 2007



Foto 21. Sedimentasi di Sungai Ngasinan Th.2008

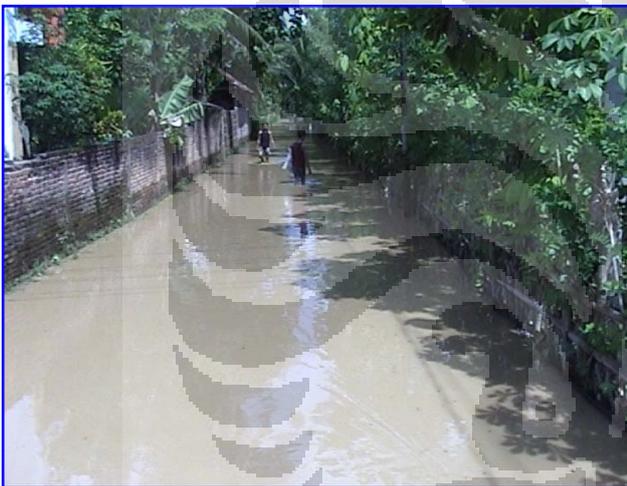


Foto 22. Genangan Banjir di Ds. Sumberdadi Th. 2008



Foto 23. Genangan Banjir di Ds. Gandusari Th. 2008

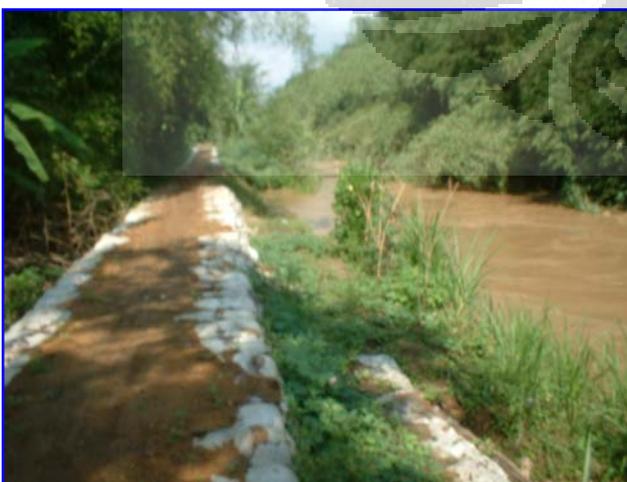


Foto 24. Kerusakan DAM Semarang di K. Tawing



Foto 25. Genangan di Sawah Akibat Banjir th. 2008

(Lanjutan)



Foto 26. Kerusakan DAM Ngasem di K. Tawing



Foto 27. Genangan Banjir di Ds.Wonorejo th. 2008



Foto 28. Kerusakan rumah akibat banjir th. 2008



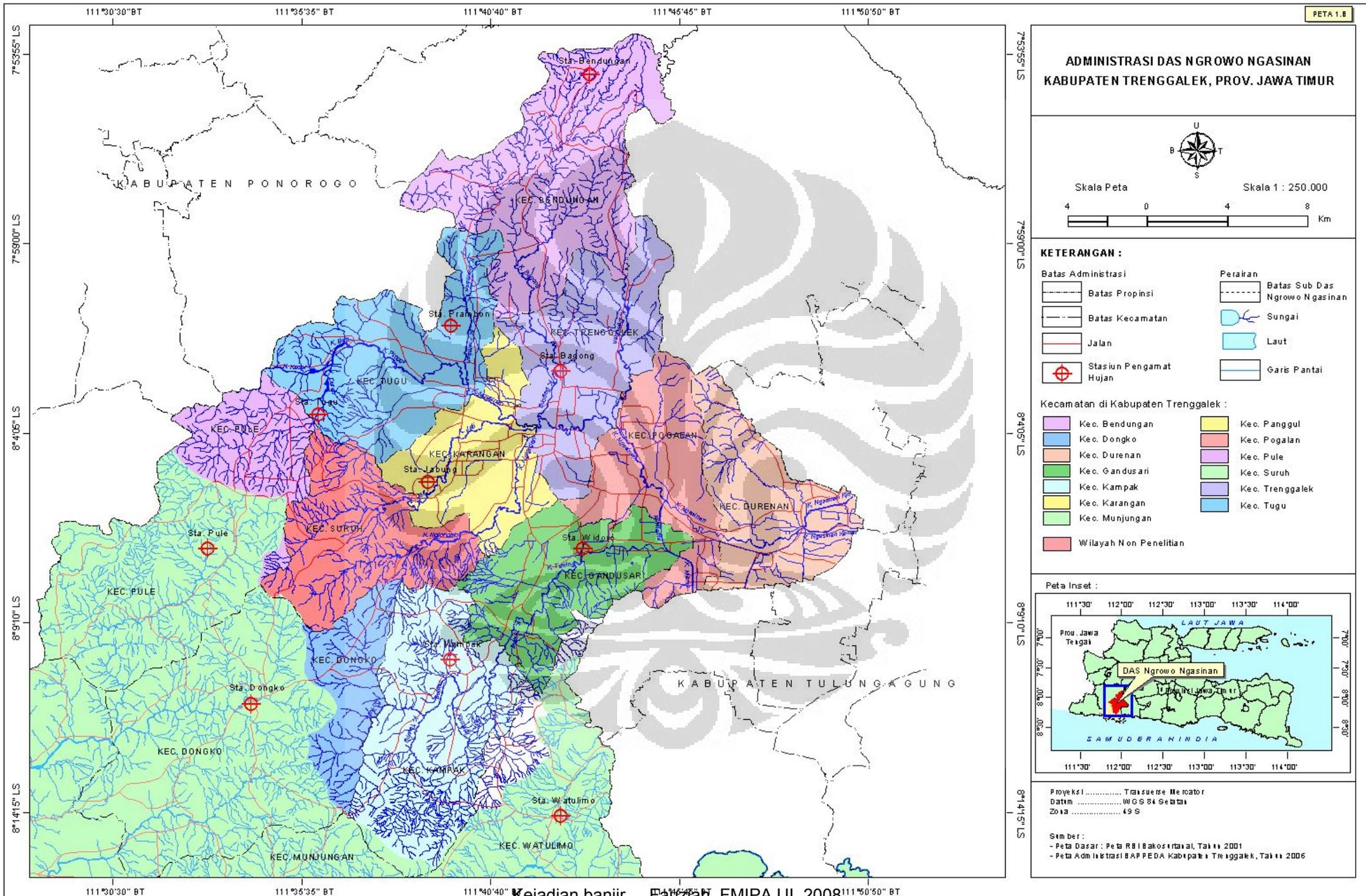
Foto 29. Kerusakan DAM akibat banjir th. 2008



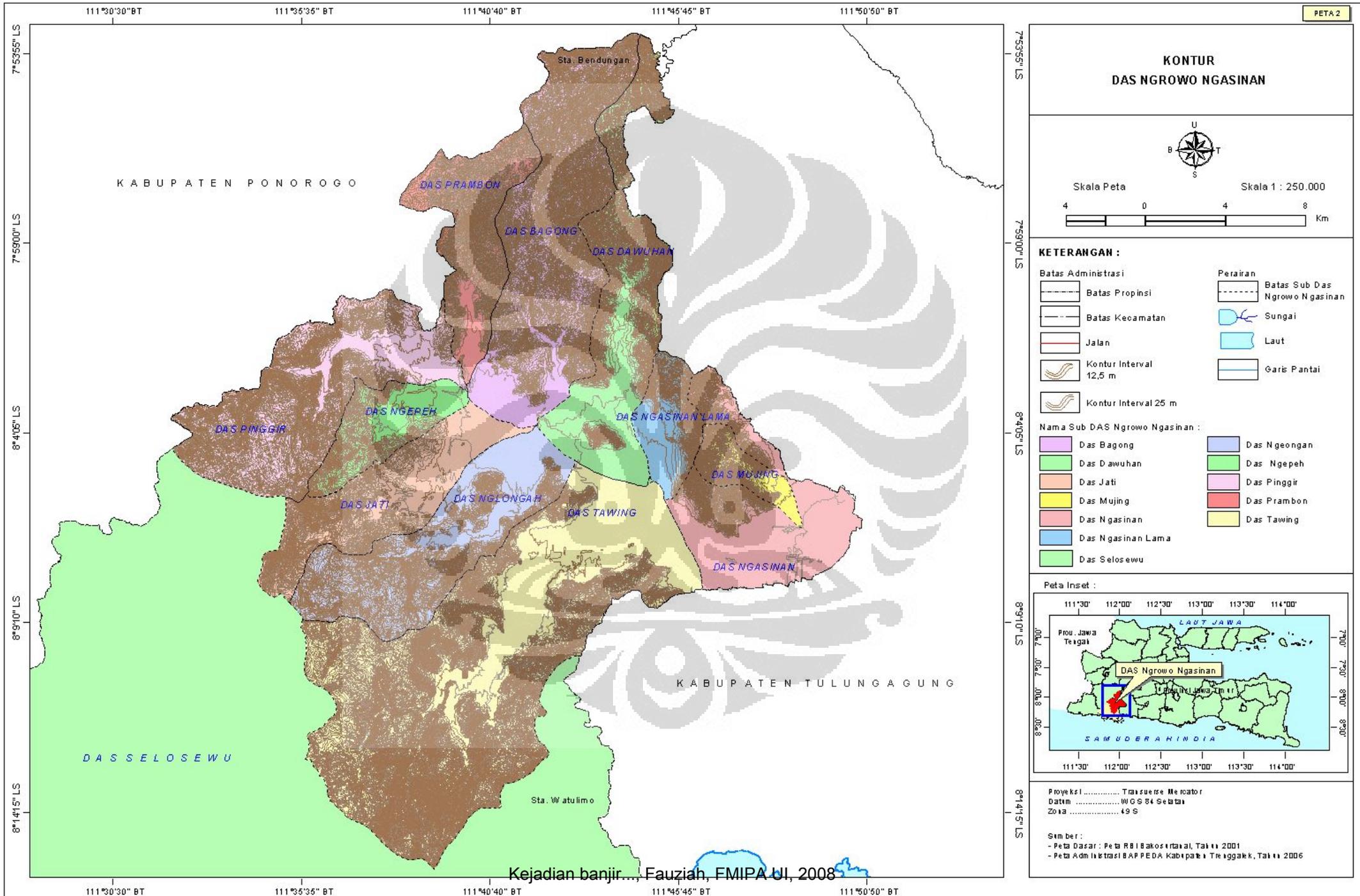




# PETA 1. B : PETA ADMINISTRASI DAS NGROWO NGASINAN

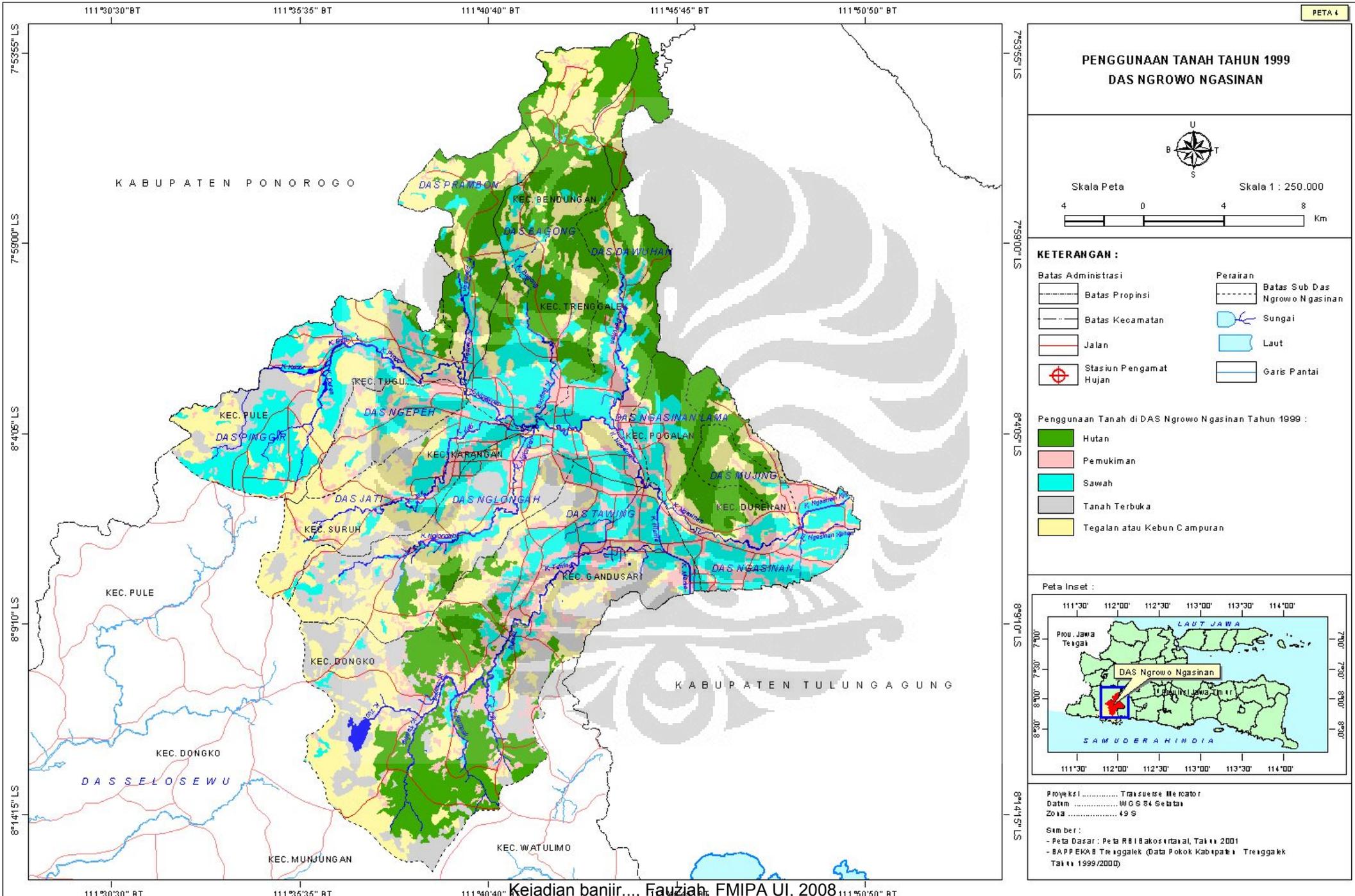


# PETA 2 : PETA KONTUR



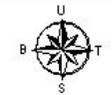


# PETA 4 : PETA PENGGUNAAN TANAH TAHUN 1999



PETA 4

## PENGGUNAAN TANAH TAHUN 1999 DAS NGROWO NGASINAN



Skala Peta  
Skala 1 : 250.000

4 0 4 8 Km

- KETERANGAN :**
- |                        |          |                               |
|------------------------|----------|-------------------------------|
| Batas Administrasi     | Perairan | Batas Sub Das Ngrowo Ngasinan |
| Batas Propinsi         | Sungai   | Laut                          |
| Batas Kecamatan        | Laut     | Garis Pantai                  |
| Jalan                  |          |                               |
| Stasiun Pengamat Hujan |          |                               |

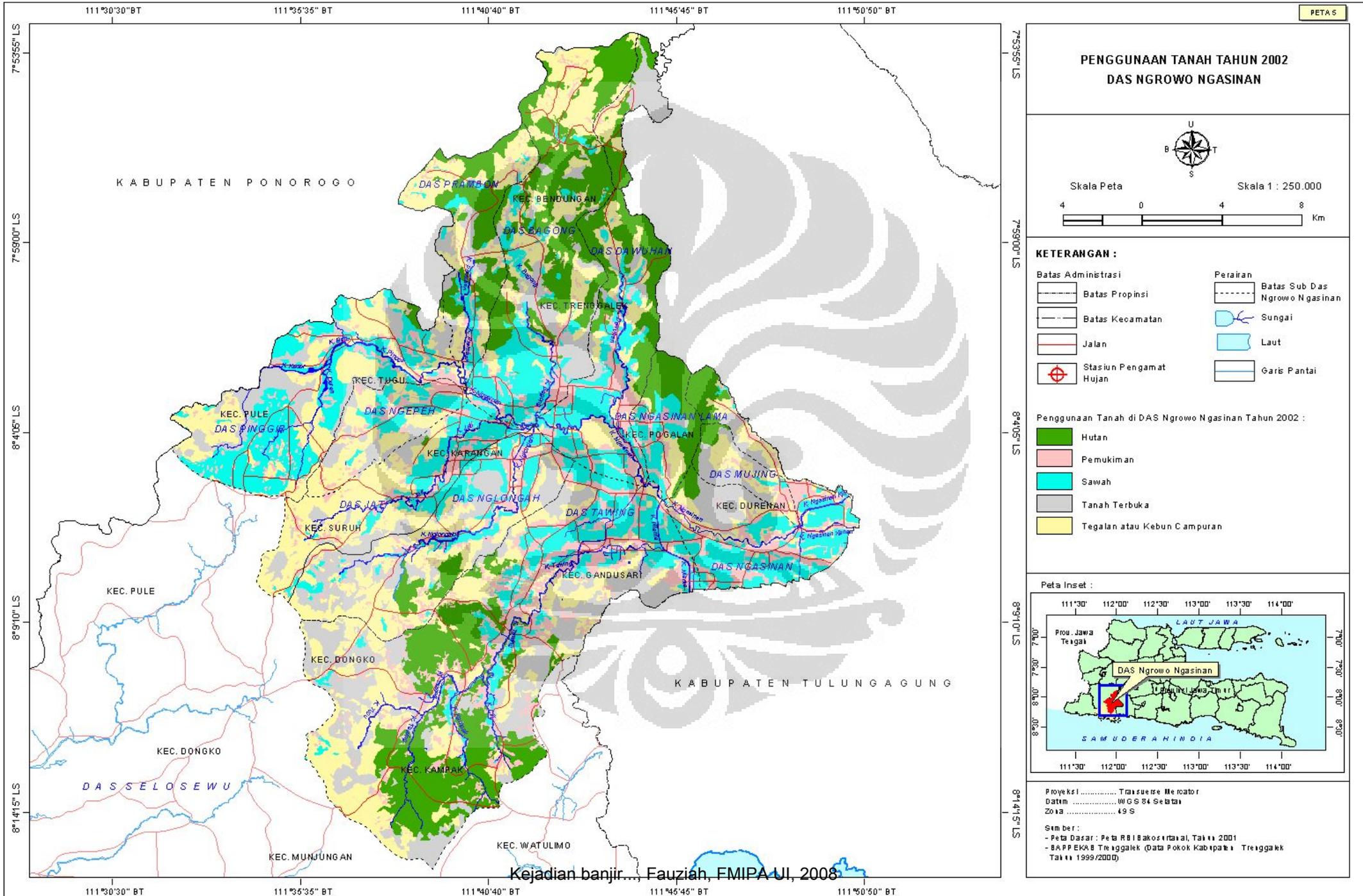
- Penggunaan Tanah di DAS Ngrowo Ngasinan Tahun 1999 :**
- Hutan
  - Pemukiman
  - Sawah
  - Tanah Terbuka
  - Tegalan atau Kebun Campuran



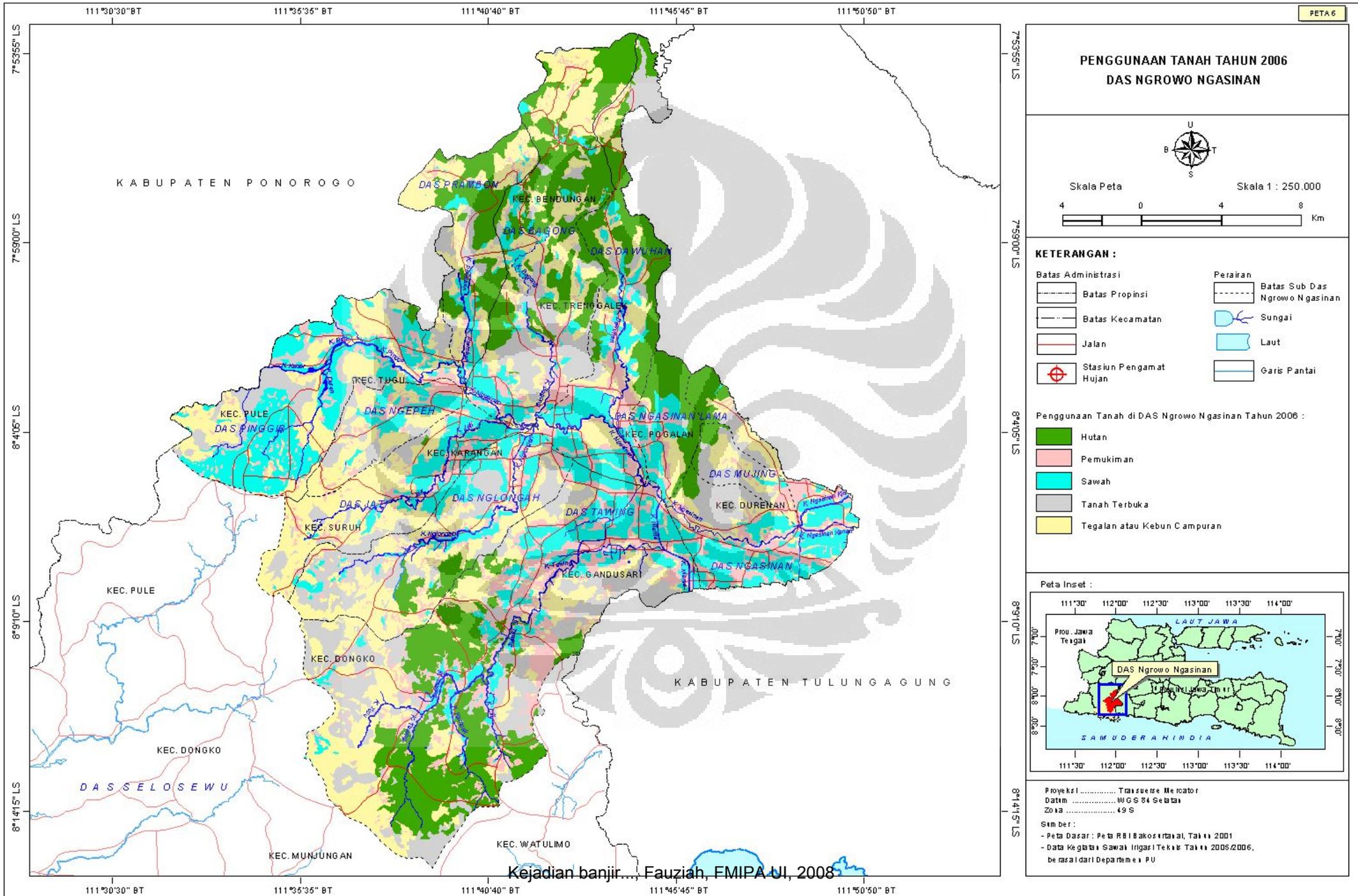
Proyeksi : Transverse Mercator  
 Datum : WGS 84 Selatan  
 Zona : 49 S

Sumber :  
 - Peta Dasar : Peta RIB Bakosurtanal, Tahun 2001  
 - BAPP EKA B Trenggalek (Data Pokok Kabupaten Trenggalek Tahun 1999/2000)

# PETA 5 : PETA PENGGUNAAN TANAH TAHUN 2002

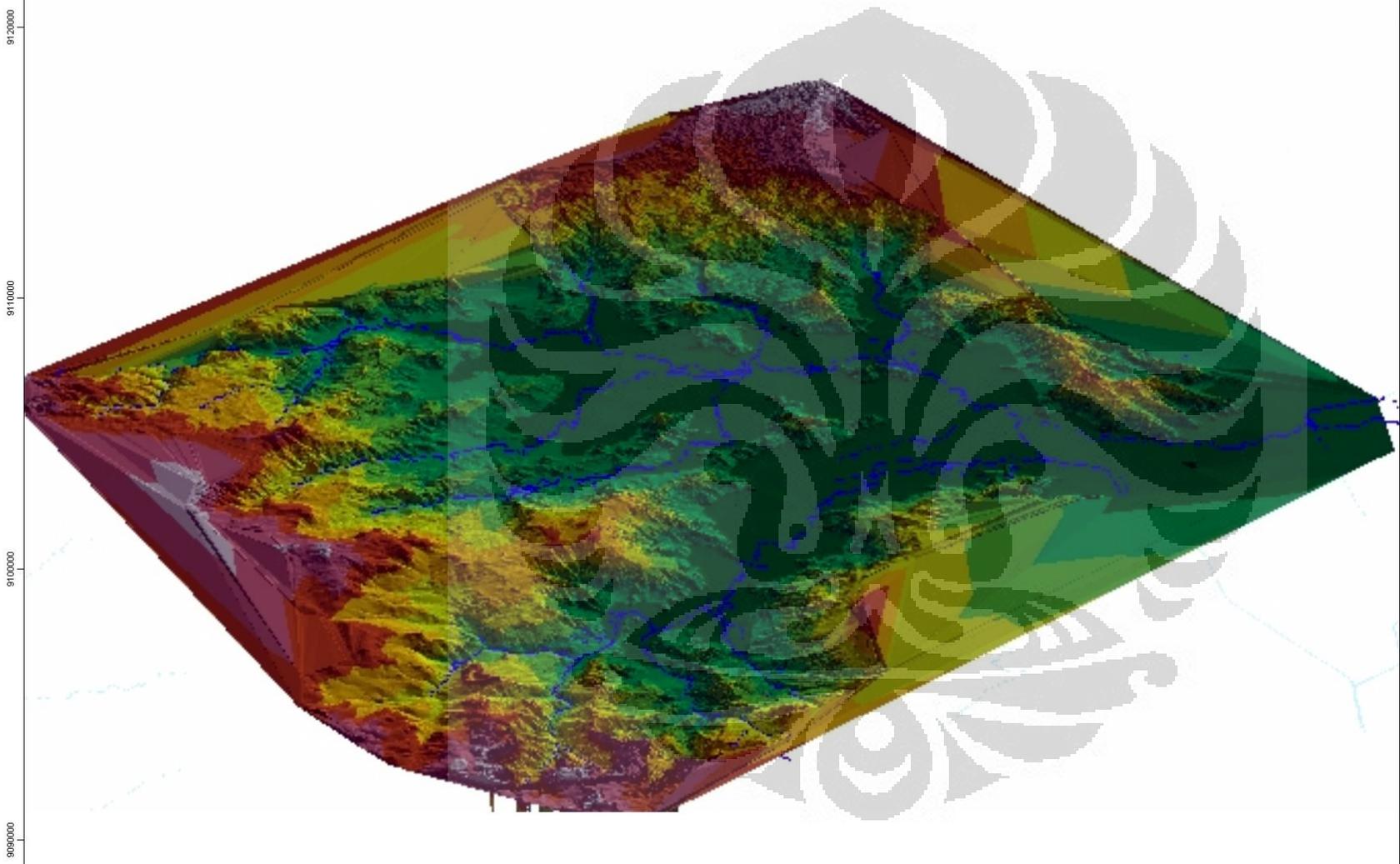


# PETA 6 : PETA PENGGUNAAN TANAH TAHUN 2006

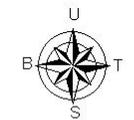


550000 560000 570000 580000 590000

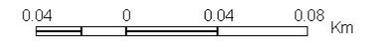
# PETA 7 : PETA 3 DIMENSI DAS NGROWO NGASINAN



## 3 DIMENSI DAS NGROWO NGASINAN, KABUPATEN TRENGGALEK



Skala Peta : Skala 1 : 3.500



Keterangan :

-  Jalan
-  Sungai
-  Batas DAS Ngrowo Ngasinan

Peta Inset :

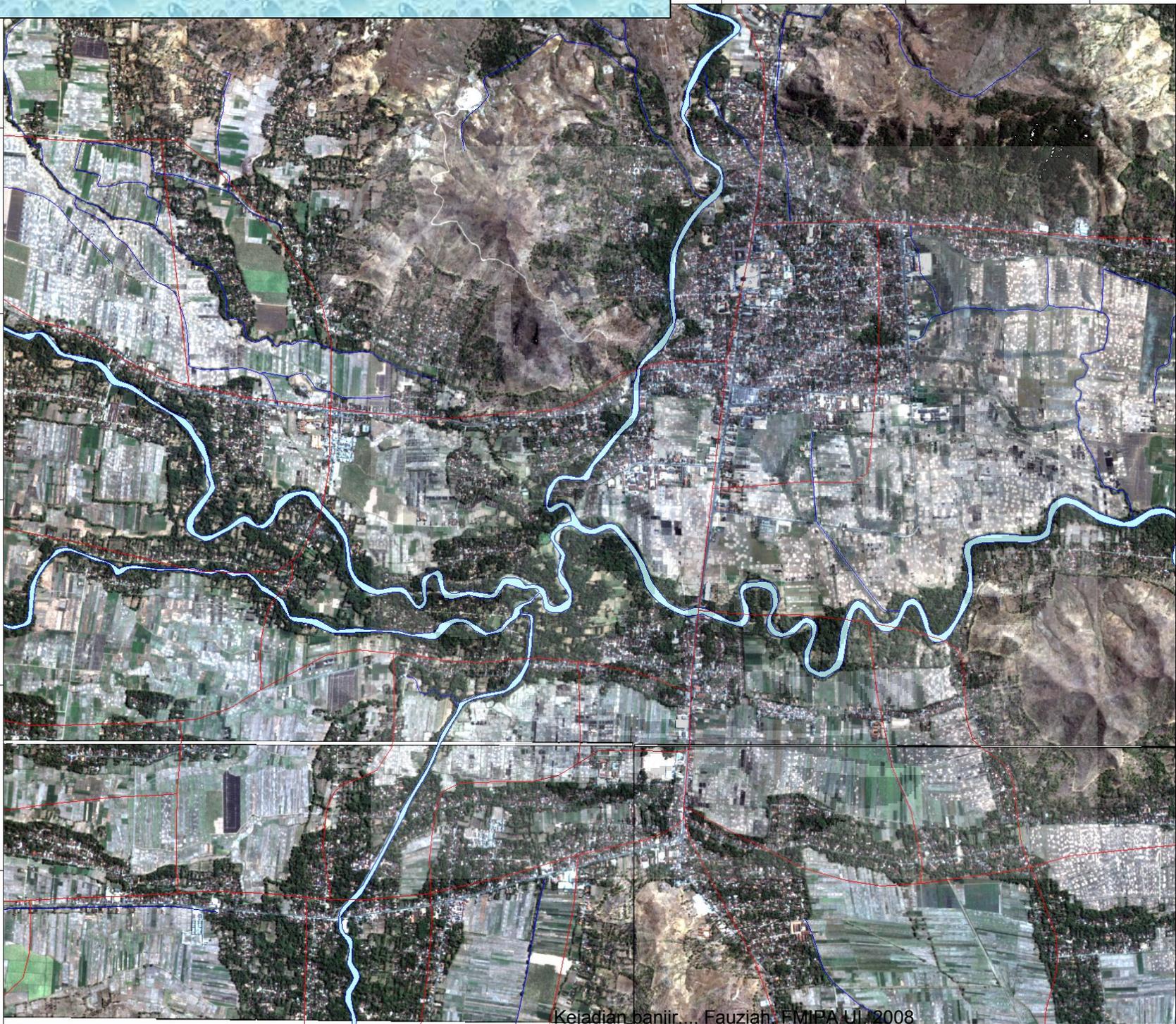


Proyeksi ..... Transverse Mercator  
 Datum ..... WGS 84 Selatan  
 Zona ..... 49 S

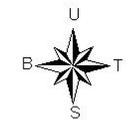
Sumber :  
 - Peta Dasar : Peta RBI Bakosurtanal  
 Skala 1 : 25.000, Tahun 2001  
 - Peta Kontur, berasal dari Bappeda Kabupaten Trenggalek

# PETA 8 : CITRA QUICKBIRD KOTA TRENGGALEK

PETA 8



## CITRA QUICKBIRD KOTA TRENGGALEK TAHUN 2003

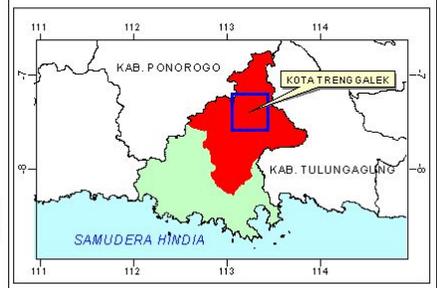


Skala Peta :                      Skala 1 : 37.000  
0.4                      0                      0.4                      0.8  
Km

### Keterangan :

- Jalan
- Sungai

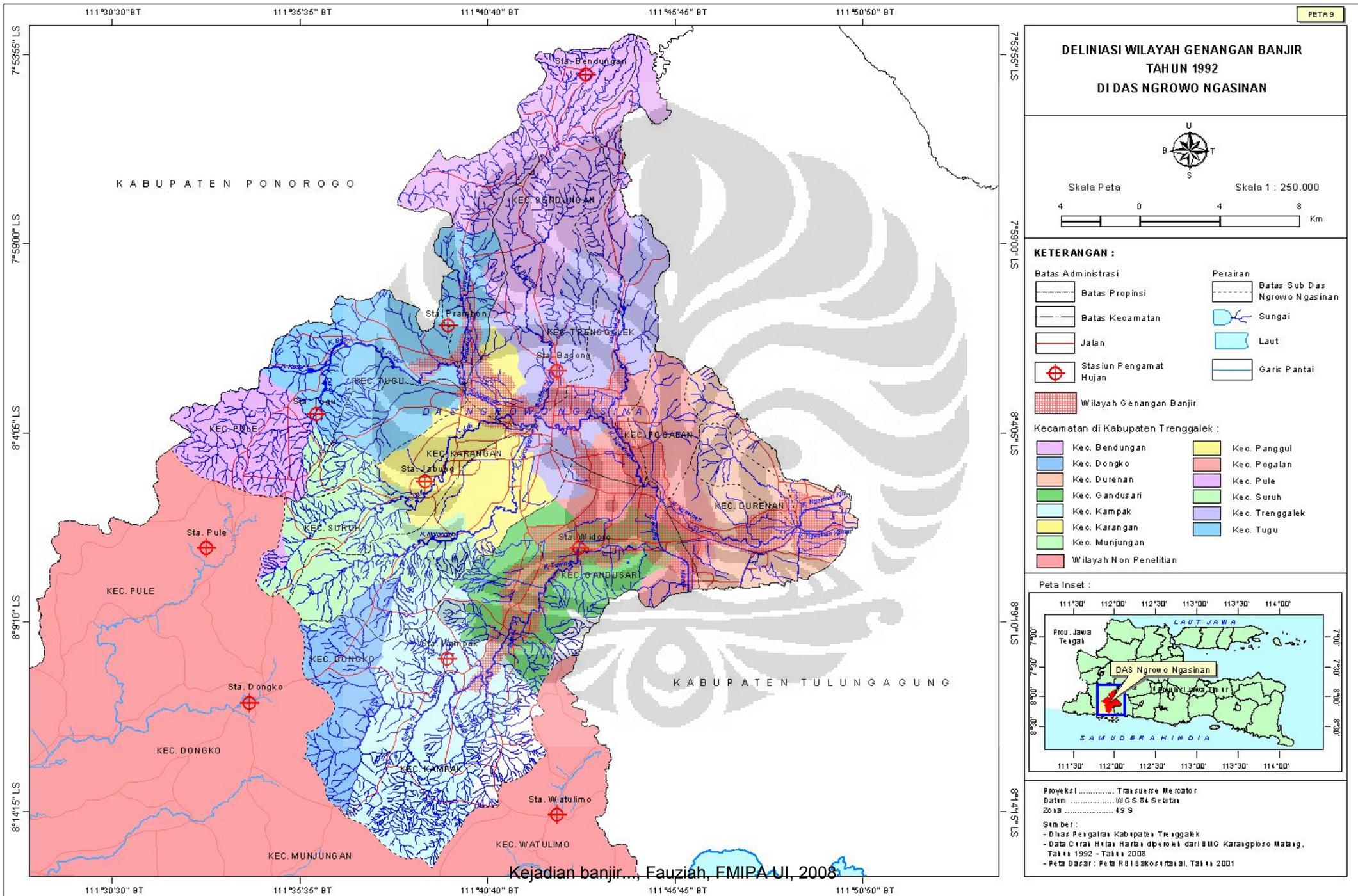
### Peta Inset :



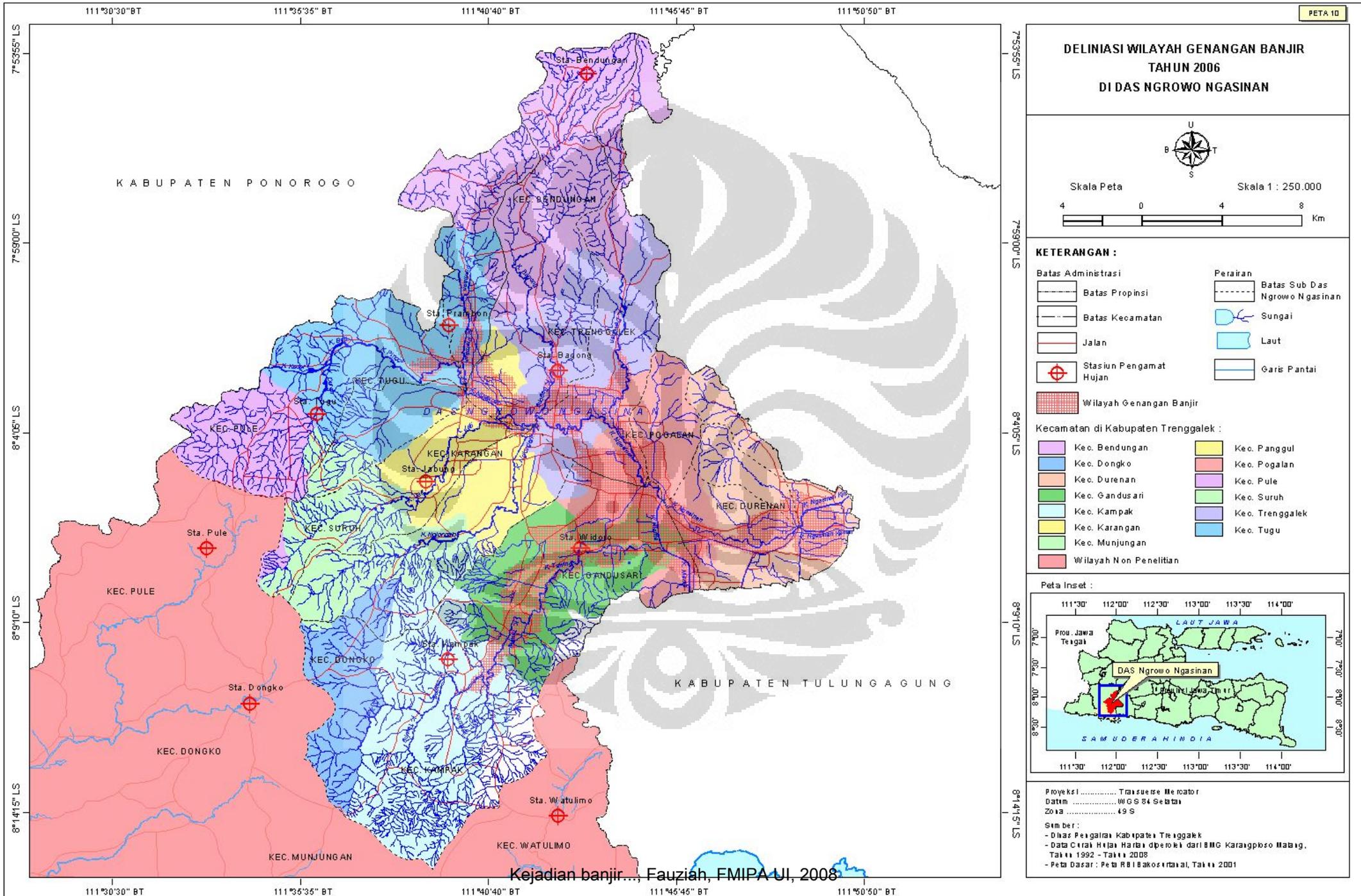
Proyeksi ..... Transverse Mercator  
Datum ..... WGS 84 Selatan  
Zona ..... 49 S

Sumber :  
Citra Quickbird Tahun 2003 berasal dari  
Departemen Pekerjaan Umum

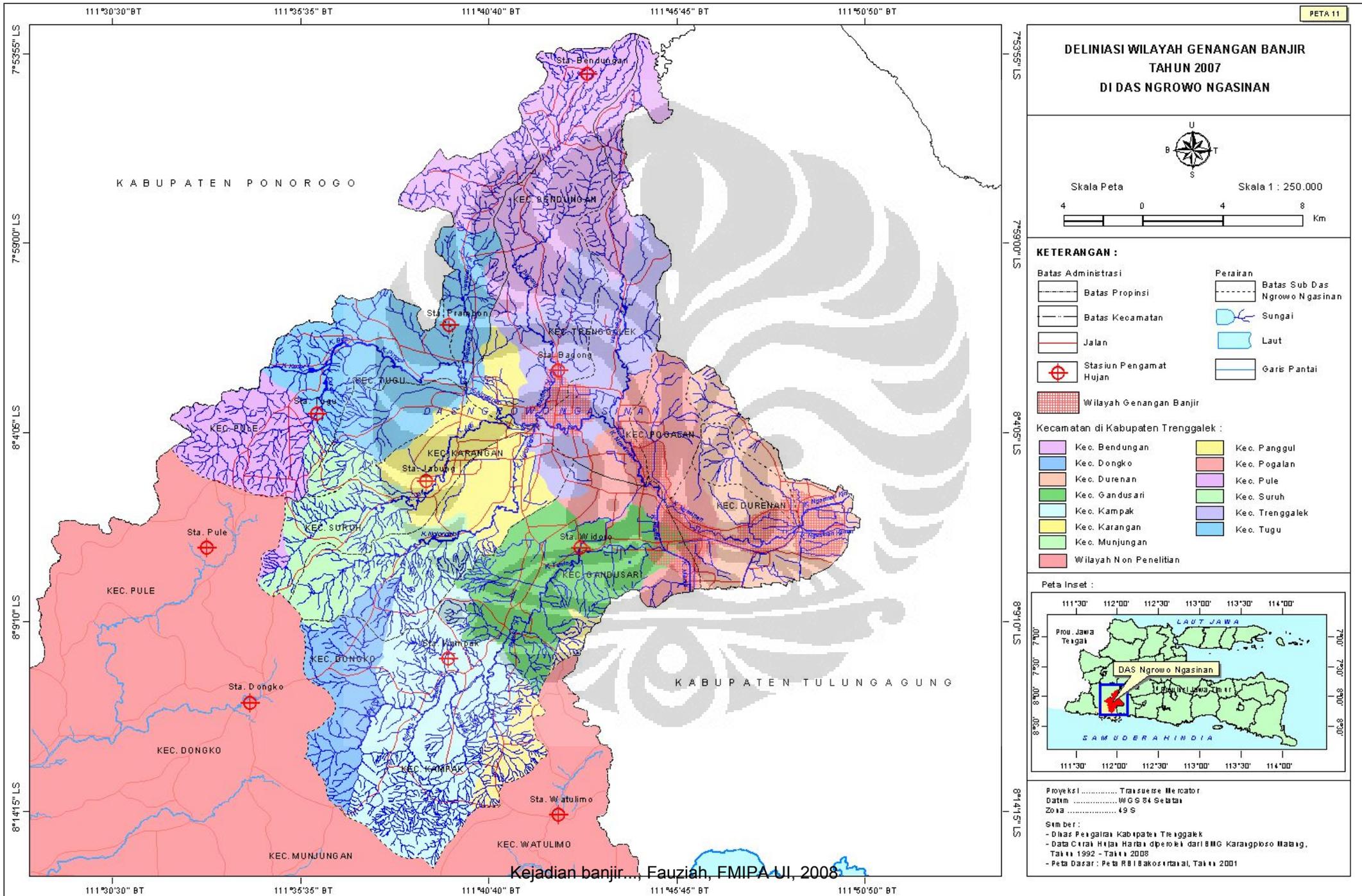
# PETA 9 : PETA DELINIASI WILAYAH GENANGAN BANJIR TAHUN 1992



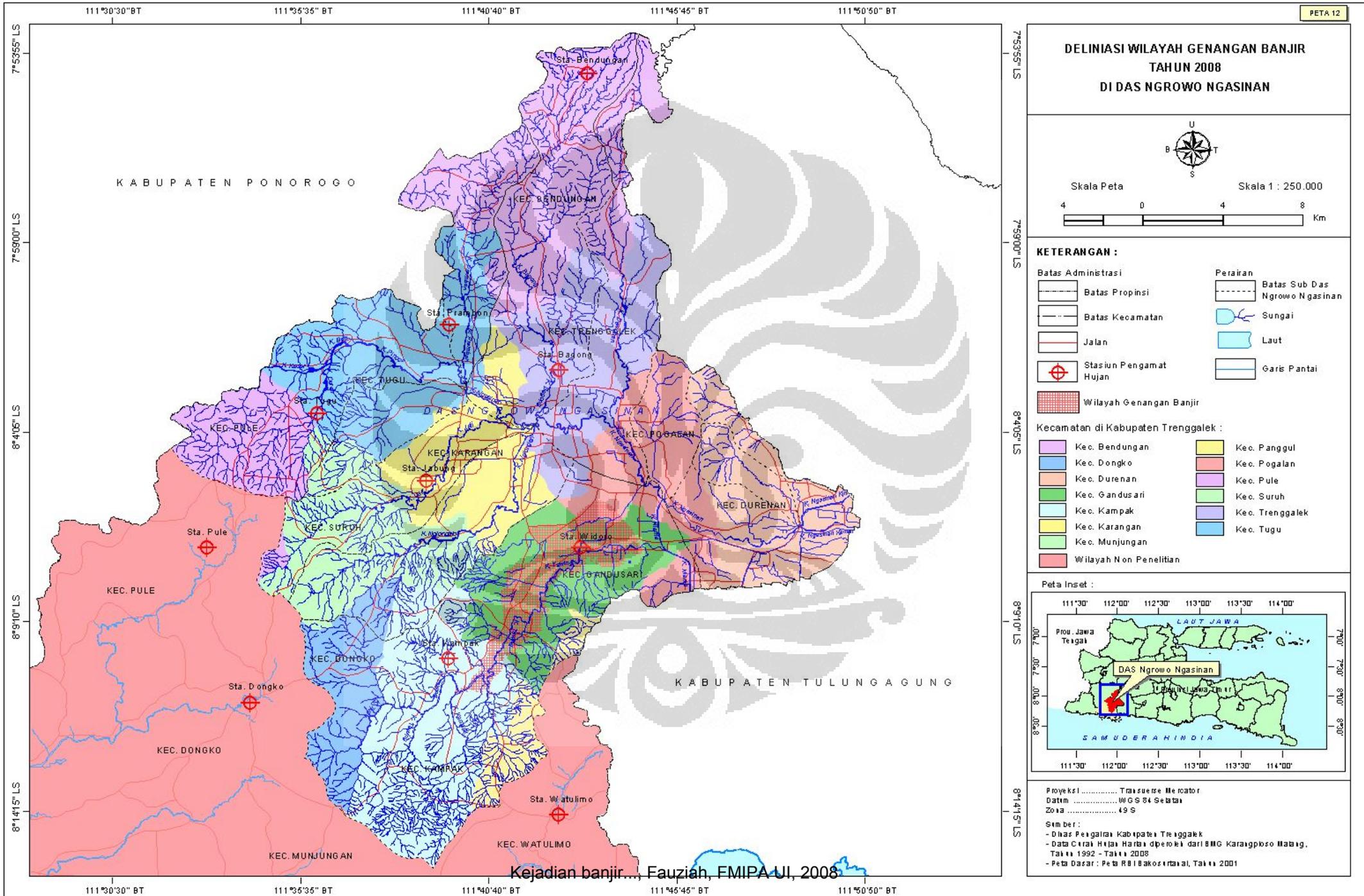
# PETA 10 : PETA DELINIASI WILAYAH GENANGAN BANJIR TAHUN 2006



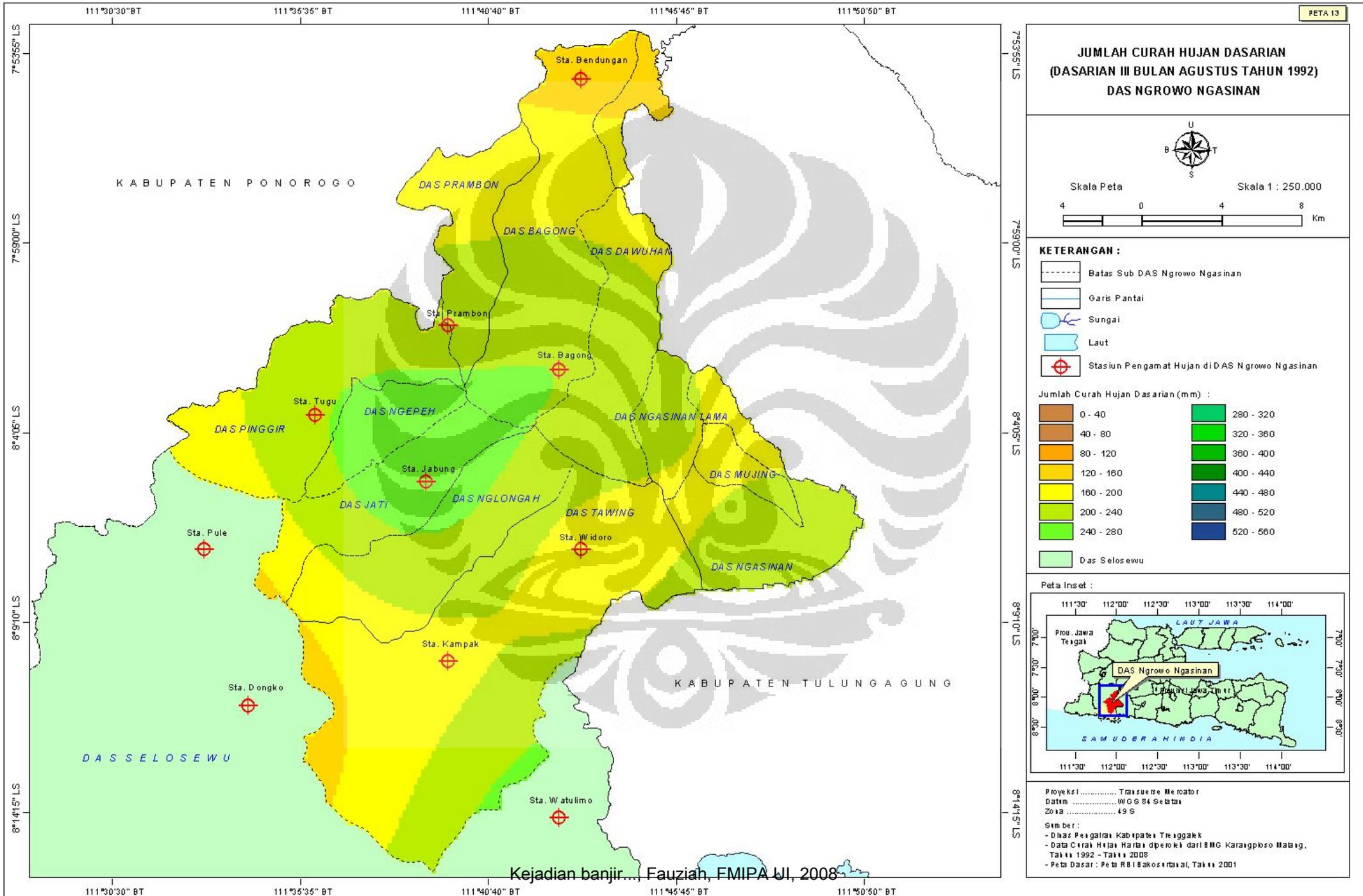
# PETA 11 : PETA DELINIASI WILAYAH GENANGAN BANJIR TAHUN 2007



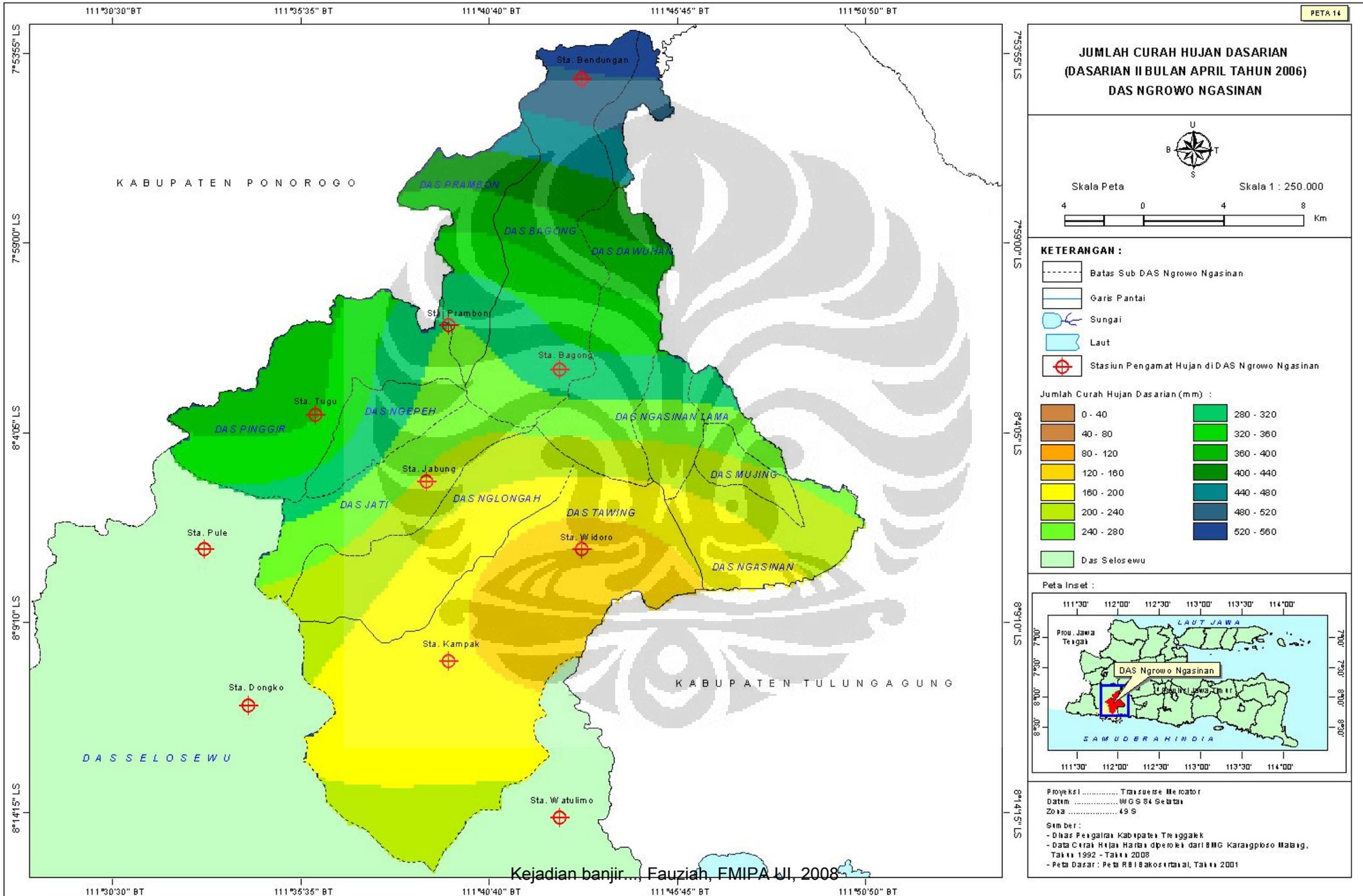
# PETA 12 : PETA DELINIASI WILAYAH GENANGAN BANJIR TAHUN 2008



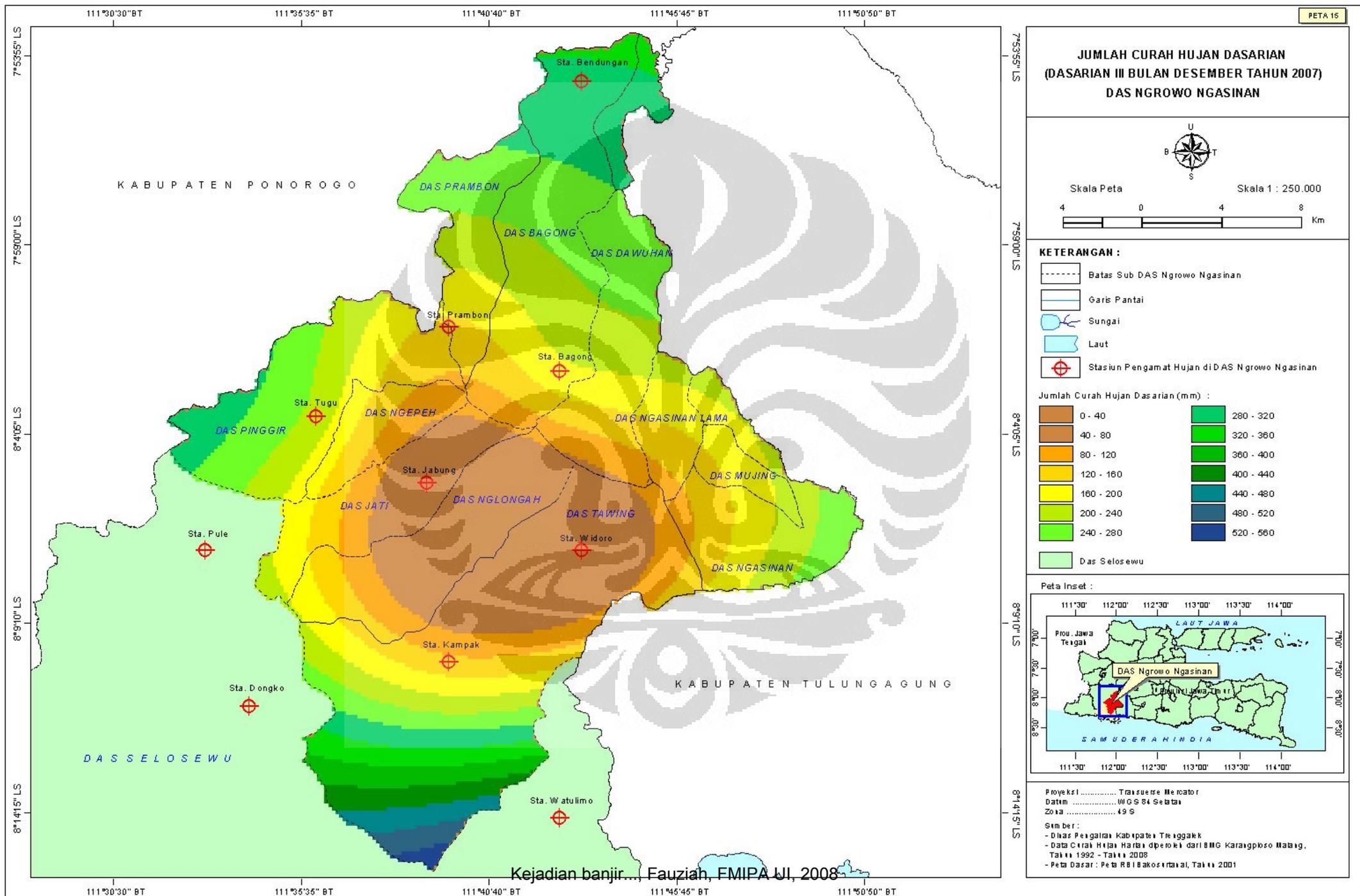
# PETA 13 : PETA JUMLAH CURAH HUJAN DASARIAN TAHUN 1992



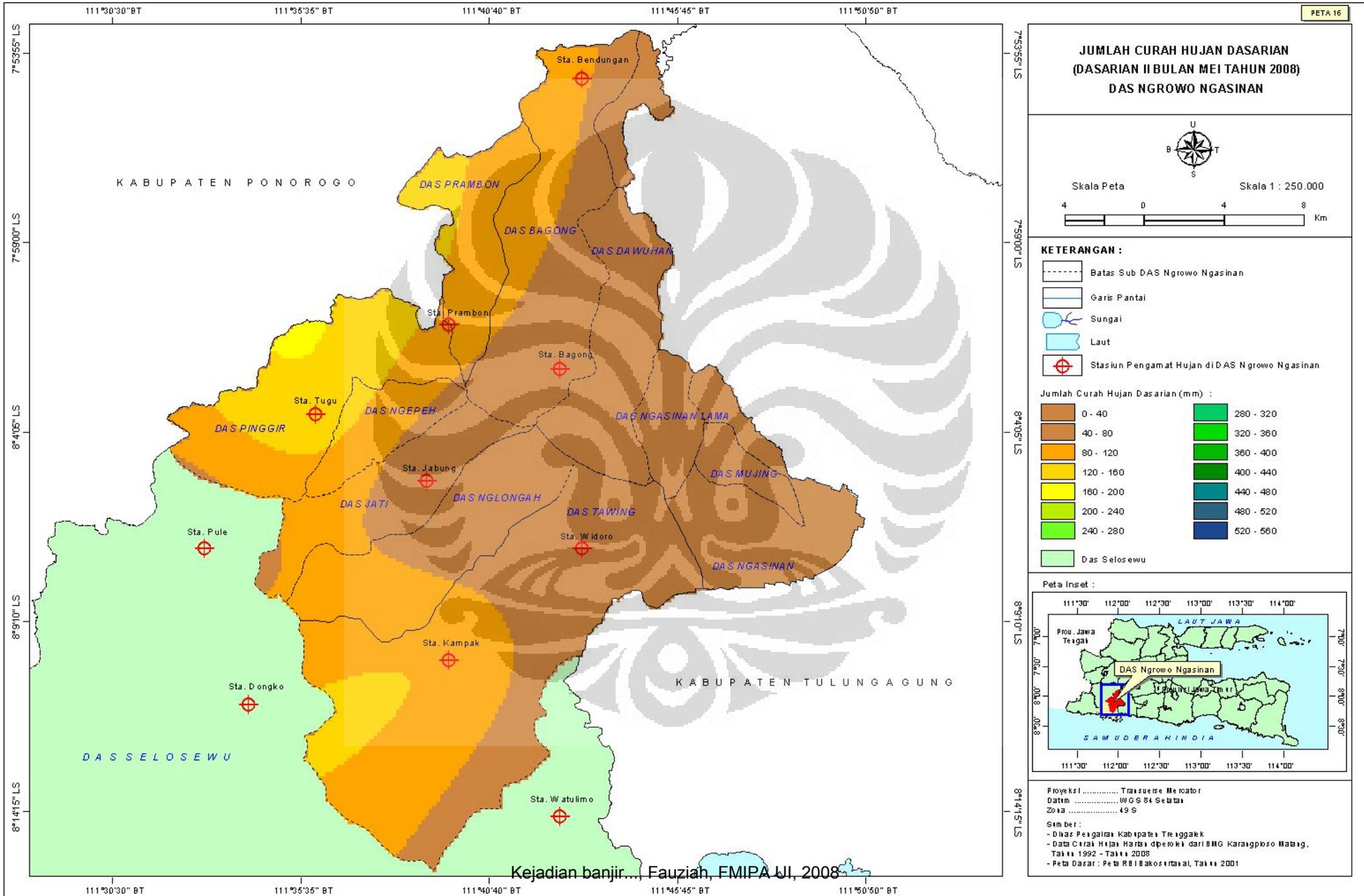
# PETA 14 : PETA JUMLAH CURAH HUJAN DASARIAN TAHUN 2006



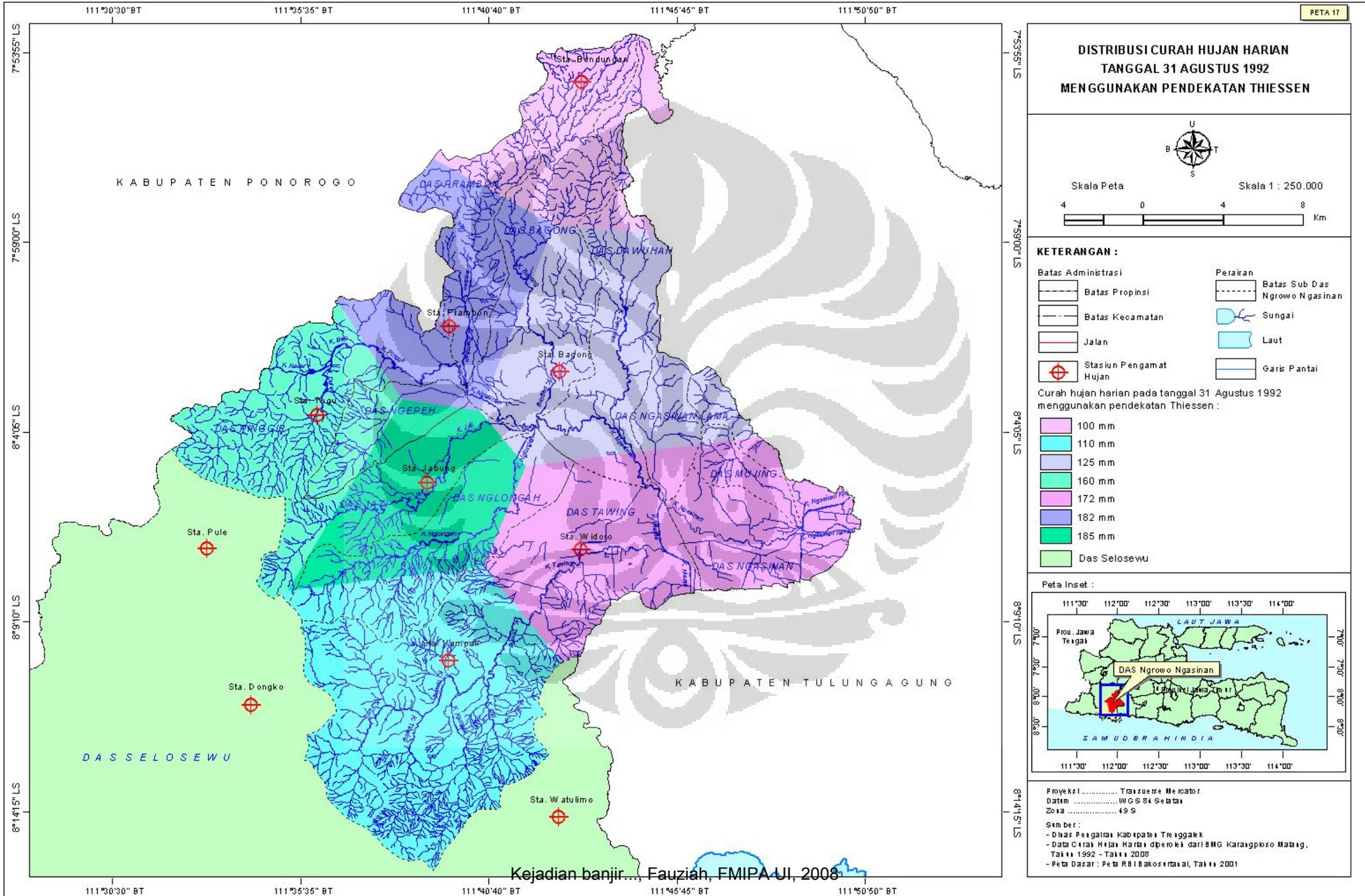
# PETA 15 : PETA JUMLAH CURAH HUJAN DASARIAN TAHUN 2007



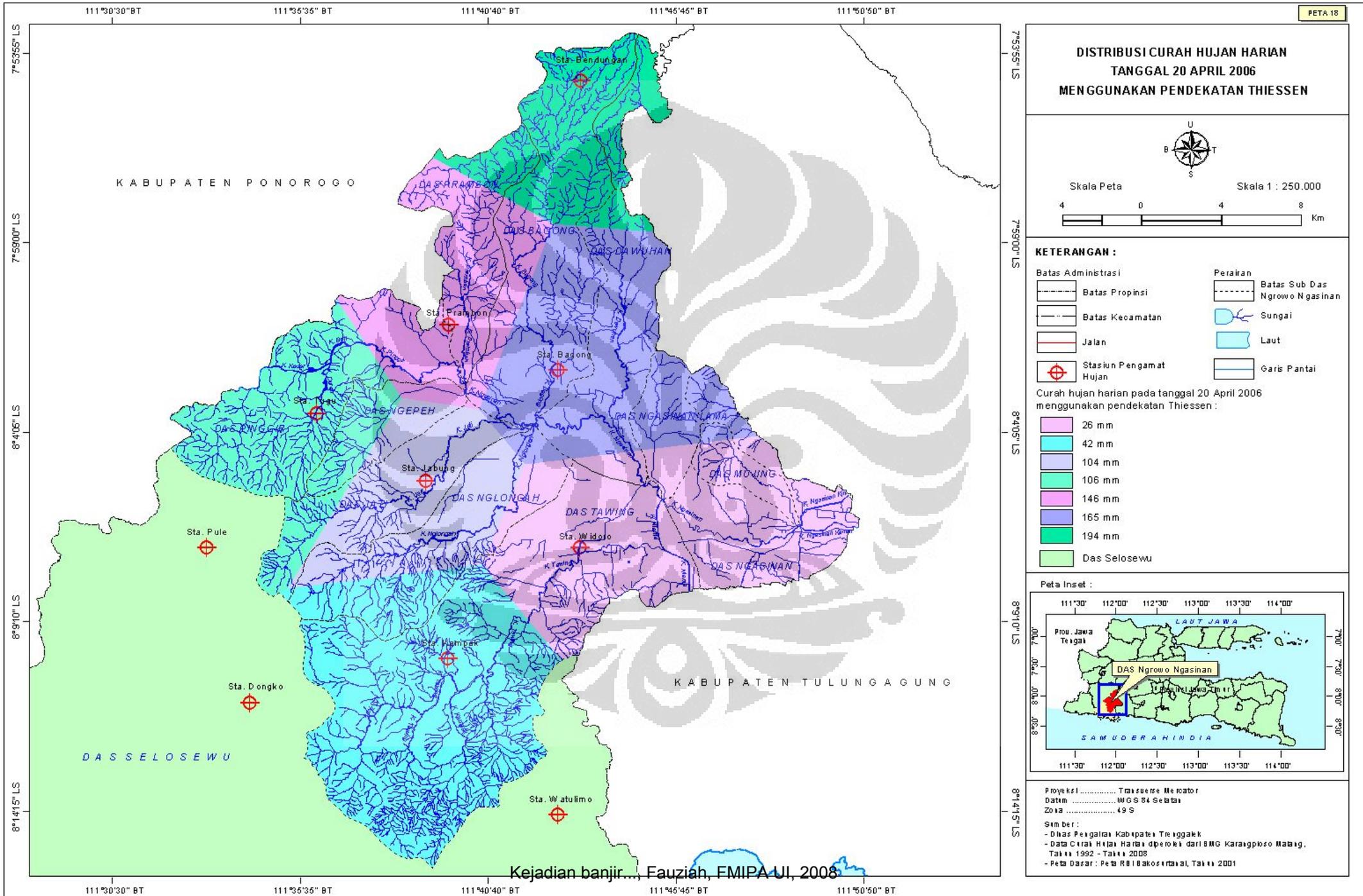
# PETA 16 : PETA JUMLAH CURAH HUJAN DASARIAN TAHUN 2008



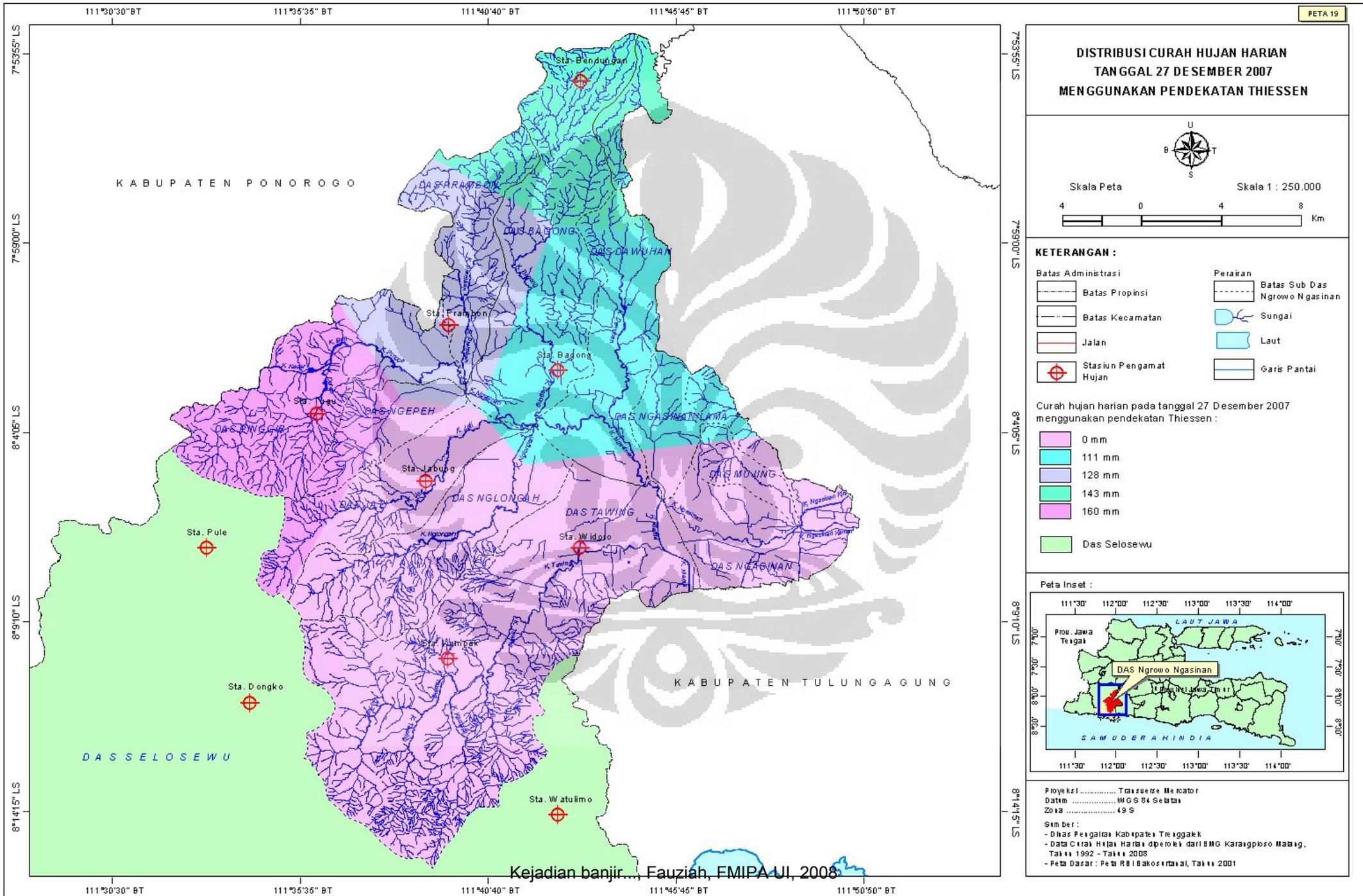
# PETA 17 : PETA DISTRIBUSI CURAH HUJAN HARIAN TAHUN 1992



# PETA 18 : PETA DISTRIBUSI CURAH HUJAN HARIAN TAHUN 2006



# PETA 19 : PETA DISTRIBUSI CURAH HUJAN HARIAN TAHUN 2007



# PETA 20 : PETA DISTRIBUSI CURAH HUJAN HARIAN TAHUN 2008

