

8 Agustus 2007
001565
5120001565001

TUGAS AKHIR

**KORELASI PERUBAHAN GUNA TANAH TERHADAP KEJADIAN
HUJAN DI KAWASAN PERKOTAAN JOGJAKARTA**

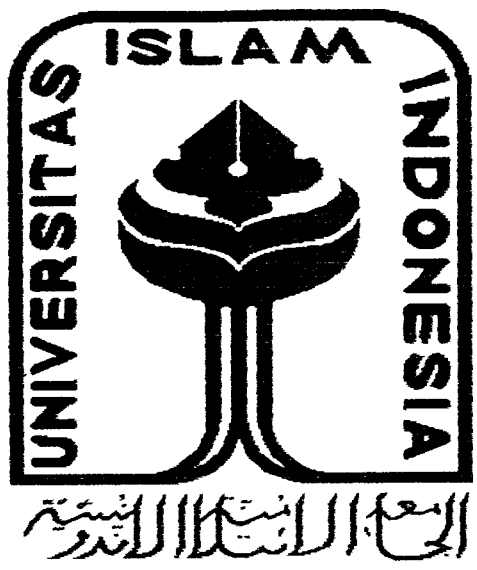
R

604 1513

Muly

k

A



Xin, 30, 1513

Disusun Oleh :

IMAWAN MIJAHID MUHAMMADI 98 511 276
RULLY WIWIK H 98 511 296

STad...
Tada...

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
JOGYAKARTA**

2004

LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR
KORELASI PERUBAHAN GUNA TANAH TERHADAP KEJADIAN
HUJAN DI KAWASAN PERKOTAAN JOGJAKARTA

Disusun Oleh :

IMAWAN MUJAHID MUHAMMADI

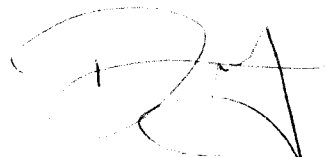
98 511 276

RULLY WIWIK II

98 511 296

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

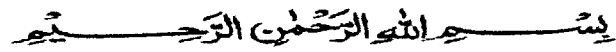
Dosen Pembimbing



DR. Ir. H. Ruzardi, MS

Tanggal : 17 Des' 2014

KATA PENGANTAR



Assalamu'alikum Wr. Wb.

Puji syukur penyusun panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan berkah dan inayah-Nya yang membuat segalanya menjadi mungkin sehingga pada saat ini penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir beserta laporannya dengan baik. Sholawat dan salam semoga senantiasa tercurah atas Nabi Muhammad SAW, keluarganya, para sahabat dan seluruh pengikutnya yang setia sampai akhir zaman. Adapun Tugas Akhir ini dilaksanakan sebagai persyaratan untuk menyelesaikan jenjang strata satu (S1) di Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia Jogjakarta.

Untuk itu tidak berlebihan kiranya jika pada kesempatan ini penyusun menyampaikan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Ir. H. Widodo, MSCE, Ph.D, selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia Jogjakarta.
2. Bapak Ir. H. Munadhir, MS, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia Jogjakarta.
3. Bapak Dr. Ir. H. Ruzardi, MS, selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
4. Bapak, Ibu, dan keluarga tercinta, yang tidak henti – hentinya mendoakan kami.
5. Kakek dan Nenek yang tercinta, yang memberi wejangan – wejangan untuk kami.
6. Kakak dan Adik yang tersayang.
7. Teman – teman yang telah mendukung dan mendoakan kami.
8. Semua pihak yang telah membantu penyusun selama pelaksanaan dan penyusunan laporan Tugas Akhir.

ABSTRAK

Penduduk dunia pada tahun 2002 mencapai $\pm 6,2$ milyar orang. Pertambahan ini meningkat lebih pesat di kawasan perkotaan dibandingkan dengan kawasan pedalaman. Proses urbanisasi dan industrialisasi merupakan penyebab utama peningkatan ini, yang akhirnya menyebabkan perubahan tata guna tanah, peningkatan suhu udara, perubahan siklus hidrologi dan pencemaran udara di kawasan perkotaan. Kawasan penelitian meliputi Kotamadya Jogjakarta, sebagian Kabupaten Bantul dan sebagian Kabupaten Sleman dengan luas wilayah $\pm 82057584,56$ km² berada di kota DI Jogjakarta yang dibatasi jalan lingkar kota Jogjakarta. Kawasan penelitian ini dilalui oleh tiga sungai utama yaitu Sungai Code, Gajah Wong, dan Winongo. Rerata jumlah hujan tahunan sebesar 2102,14 mm dengan dua kali musim yaitu musim kemarau dan musim penghujan dalam setahun. Tujuan penelitian adalah untuk menganalisis perubahan lapisan kedap air dari tata guna tanah yang ada dan perubahan kejadian hujan. Penelitian dilakukan dengan menggunakan data curah hujan sebanyak 25 stasiun hujan di sekitar kawasan penelitian. Hasil penelitian lapisan kedap air mendapatkan perubahan guna tanah di kawasan penelitian dibagi menjadi 7 kelas dengan beberapa kawasan mengalami perubahan guna tanah. Kawasan penelitian mengalami perubahan nilai C sebesar 0,002 dari guna tanah tahun 1997 hingga tahun 2002, dimana nilai ini termasuk kecil. Perubahan hujan di kawasan ini mengalami penurunan jumlah hujan rerata tahunan dari 2142,1 mm (1993) ke 1688,9 mm (2002). Peta garis kelebatan hujan (isohiet) menunjukkan kejadian hujan yang disebabkan oleh hujan Orografik (di bagian kontur tinggi) dan hujan Konvektif (di kawasan penelitian)

BAB III

LANDASAN TEORI	10
3.1 Pengertian Hidrologi.....	10
3.2 Hujan.....	10
a. Proses terjadinya Hujan.....	10
b. Faktor yang Menyebabkan Kecenderungan terjadinya Hujan.....	11
c. Tipe-Tipe Hujan.....	12
3.3 Pengaruh Tata Guna Lahan terhadap Aliran.....	12
3.4 Hipotesis.....	13

BAB IV

METODE DAN KAWASAN PENELITIAN	14
4.1 Ketersediaan dan Kualitas Data.....	14
4.2 Sumber Pengumpulan Data.....	14
4.3 Uji Nilai Ekstrim.....	14
4.4 Pengisian Data Hujan Yang Hilang.....	15
4.5 Lapisan Kedap Air.....	16
4.6 Metode Analisis.....	17
4.7 Lokasi Penelitian.....	18
4.8 Letak Stasiun Hujan.....	20
4.9 Guna Tanah Kawasan Penelitian.....	22
4.10 Pengolahan dan Analisis Data.....	26
4.11 Proses Penelitian.....	26

BAB V

ANALISIS DAN PEMBAHASAN	27
5.1 Pendahuluan.....	27

5.2	Sebaran Hujan	28
5.2.1	Uji Nilai Ekstrim.....	28
5.2.2	Parameter Statistik Hujan Tahunan.....	29
5.2.3	Isohiet Rerata Hujan Tahunan.....	35
5.2.4	Isohiet Rerata Hujan Pertahun.....	37
5.2.5	Parameter Statistik Hujan Bulanan	51
5.2.6	Kecenderungan Hujan Tahunan	56
5.3	Perubahan Guna Tanah Kawasan Jogjakarta	60
5.4	Hujan dan Perubahan Guna Tanah.....	63
5.5	Korelasi Rerata Jumlah Hujan Tahunan Terhadap Koefisien Limpasan (C).....	64
5.6	Korelasi Jumlah Hujan Tahunan Terhadap Jarak Garis Pantai.....	65

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN	67
DAFTAR PUSTAKA	68
LAMPIRAN	70

DAFTAR GAMBAR

1.1	Peta Kawasan Penelitian DIY Jogjakarta.....	5
4.1	Peta Guna Tanah Tahun 1997.....	19
4.2	Peta Stasiun Hujan.....	21
4.3	Peta Guna Tanah Tahun 1997.....	24
4.4	Peta Guna Tanah Tahun 2002.....	25
5.1	Rerata Jumlah Hujan.....	32
5.2	Rerata Jumlah Hujan Rendah.....	33
5.3	Rerata Jumlah Hujan Sedang.....	34
5.4	Rerata Jumlah Hujan Tinggi.....	34
5.5	Peta Isohiet Rerata Hujan Tahunan.....	40
5.6	Peta Isohiet Rerata Hujan Tahun 1993.....	41
5.7	Peta Isohiet Rerata Hujan Tahun 1994.....	42
5.8	Peta Isohiet Rerata Hujan Tahun 1995.....	43
5.9	Peta Isohiet Rerata Hujan Tahun 1996.....	44
5.10	Peta Isohiet Rerata Hujan Tahun 1997.....	45
5.11	Peta Isohiet Rerata Hujan Tahun 1998.....	46
5.12	Peta Isohiet Rerata Hujan Tahun 1999.....	47
5.13	Peta Isohiet Rerata Hujan Tahun 2000.....	48
5.14	Peta Isohiet Rerata Hujan Tahun 2001.....	49
5.15	Peta Isohiet Rerata Hujan Tahun 2002.....	50
5.16	Peta Isohiet Rerata Hujan Bulan Februari.....	54
5.17	Peta Isohiet Rerata Hujan Bulan September.....	55

5.18 Kecenderungan Rerata Hujan Tahunan.....	56
5.19 Peta Perubahan Guna Tanah	62
5.20 Kecenderungan Rerata Hujan Tahunan 25 Stasiun Hujan	64
5.21 Korelasi antara Rerata Jumlah Hujan per 5 Tahun Terhadap Koefisien Limpasan (C).....	65
5.22 Hubungan Jumlah Hujan dengan Jarak Garis Pantai	66

DAFTAR TABEL

4.1 Nilai Koefisien Limpasan, (C)	18
4.2 Tata Guna Tanah Tahun 1997.....	19
4.3 Stasiun Hujan	23
4.4 Persen Luas Guna Tanah Kawasan Jogjakarta Tahun 1997.....	24
4.5 Persen Luas Guna Tanah Kawasan Jogjakarta Tahun 2002.....	24
5.1 Uji Nilai Ekstrim.....	29
5.2 Nilai Rerata, Standar Deviasi.....	32
5.3 Rerata Hujan Bulanan dan Standar Deviasi	53
5.4 Kecenderungan Hujan Tahunan.....	58
5.5 Kecenderungan Hujan Tahun 1993 - 1997.....	59
5.6 Kecenderungan Hujan Tahun 1997 - 2002.....	59
5.7 Lapisan Kedap Air Guna Tanah Tahun 1997.....	62
5.8 Lapisan Kedap Air Guna Tanah Tahun 2002.....	62
5.9 Persen Perubahan Luas Guna Tanah Kawasan Jogjakarta	62
5.10 Persen Luas Guna Tanah dan Nilai Lapisan Kedap Air.....	63

DAFTAR SIMBOL

- A : Luas kawasan penelitian
- A_j : Luas dalam sub kawasan penelitian
- C : Koefisien limpasan
- C_j : Koefisien limpasan dalam sub kawasan penelitian
- K_N : Nilai statistik Grubbs dan Becks
- n : Bilangan data
- N : Jumlah curah hujan normal tahunan untuk data yang hilang
- P : Jumlah curah hujan normal untuk data yang hilang
- r : Korelasi
- S : Standar deviasi
- \bar{x} : Jumlah rerata hujan
- X_H : Nilai batas jumlah rerata hujan
- α : Batas signifikan
- δ : Nilai signifikan
- GIS : Geographic Information System

DAFTAR LAMPIRAN

- A. Data Rerata Curah Hujan Bulanan dan Tahunan
- B. Grafik Curah Hujan 5 tahun dan 10 tahun
- C. Tabel Nilai Karelasi dan Signifikan 5 tahun dan 10 tahun

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air hujan adalah merupakan sumber keberadaan air di permukaan bumi serta merupakan komponen utama dalam keseimbangan siklus hidrologi. Pergerakan air ini secara alami berlaku dalam proses siklus hidrologi seperti penguapan, hujan, air limpasan dan infiltrasi. Perubahan atau gangguan terhadap komponen siklus tersebut akan mengganggu keseimbangan proses siklus keseluruhan.

Di perkotaan siklus hidrologi ini paling sering mengalami gangguan. Bukti ini dapat ditunjukkan dengan indikasi yang sangat sederhana yaitu pesatnya perubahan guna tanah dari lapisan lulus air kepada lapisan kedap air. Pengamatan beberapa tahun terakhir ini di beberapa kota-kota besar, pengaruh perubahan terhadap siklus hidrologi adalah tidak sama antara satu kota dengan kota lain. Kejadian ini dibuktikan oleh peneliti antara lain : Sorman (1977), Huff (1977), Laociga et al (1996), Westmacott dan Burn (1997), dan Lorup dan Rao (1998), dan Desa dan Daud (1999).

Umumnya terdapat dua pengaruh ekstrim yang berlaku terhadap perubahan siklus hidrologi tersebut, yaitu : bertambahnya jumlah curah hujan yang berakibat terhadap kenaikan air limpasan permukaan atau berkurangnya jumlah curah hujan berakibat berkurangnya ketersediaan air permukaan. Kedua perubahan tersebut sama-sama tidak menguntungkan dari tinjauan pengelolaan sumber daya air. Tetapi dampak yang sering terjadi adalah kenaikan limpasan permukaan yang berakibat pada bencana banjir.

Beberapa kasus banjir besar di perkotaan antara lain yaitu : banjir besar di Sungai Yangtze, China dalam bulan Juni 1998, telah mengorbankan 1,145 jiwa serta beribu – ribu hektar tanaman musnah (Al Islam, 1998). Banjir di North Carolina pada 17 Oktober 1999, telah melanda daerah seluas 29000 km², dan mengorbankan lebih dari 3 juta ekor ternak (Radio Suara Amerika, 1999). Banjir besar di Jakarta pada 9 Januari 1996 telah merenggut 11 jiwa, ribuan rumah terendam dengan ketinggian air mencapai 3 m dan memaksa lebih 10000 penduduk mengungsi (Kompas, 1996). Bahkan banjir yang terbesar di Jakarta terjadi pada 29 dan 30 Januari 2002. Hampir semua wilayah Jakarta terendam air dengan 19 orang korban jiwa serta 195000 orang mengungsi (Republika, 2002).

Kota Jogjakarta dilalui oleh tiga sungai utama yaitu Sungai Code, Gajah Wong, dan Winongo. Dengan kondisi topografi yang cukup tinggi sungai – sungai ini berfungsi sebagai drainasi alam yang baik, di samping hal tersebut kondisi tanah yang kepasiran sangat mendukung rembesan yang besar dan mengurangi limpasan. Tetapi dalam perkembangannya akhir – akhir ini aliran ketiga sungai tersebut dalam keadaan banjir telah menimbulkan korban yang cukup besar. Banjir besar yang terjadi baru – baru ini tanggal 28 Februari 2003, telah menelan korban jiwa dan menimbulkan waduk kecil di daerah Kali Bayem. Oleh sebab itu adalah menarik untuk diteliti apakah ada kenaikan intensitas hujan dalam beberapa tahun terakhir ini.

1.2 Manfaat dan Tujuan

Kota adalah cerminan budaya manusia yang bermukim di dalamnya. Aktifitas manusia dalam pembangunan untuk memenuhi kebutuhan hidupnya telah banyak merubah fungsi guna tanah. Dalam hubungan guna tanah dengan siklus hidrologi persoalan yang sangat menonjol adalah masalah banjir, konservasi air dan manajemen

sumberdaya air. Walaupun banyak usaha yang dilakukan dalam perancangan dan pembangunan perkotaan namun masalah ini masih belum selesai. UNESCO (1977) mengusulkan perlunya langkah pemantauan secara teratur terhadap masalah hidrologi perkotaan.

Oleh itu manfaat penelitian adalah :

- Sebagai masukan bagi perencana pembangunan, khususnya dalam perencanaan drainasi/penanggulangan banjir.

Tujuan penelitian adalah:

1. Mendapatkan kecenderungan hujan tahunan
2. Mendapatkan hubungan antara perubahan koefisien limpasan guna tanah dengan kejadian hujan di dalam kawasan penelitian.

1.3 Batasan Masalah

Analisis yang akan dilakukan mempunyai batasan sebagai berikut:

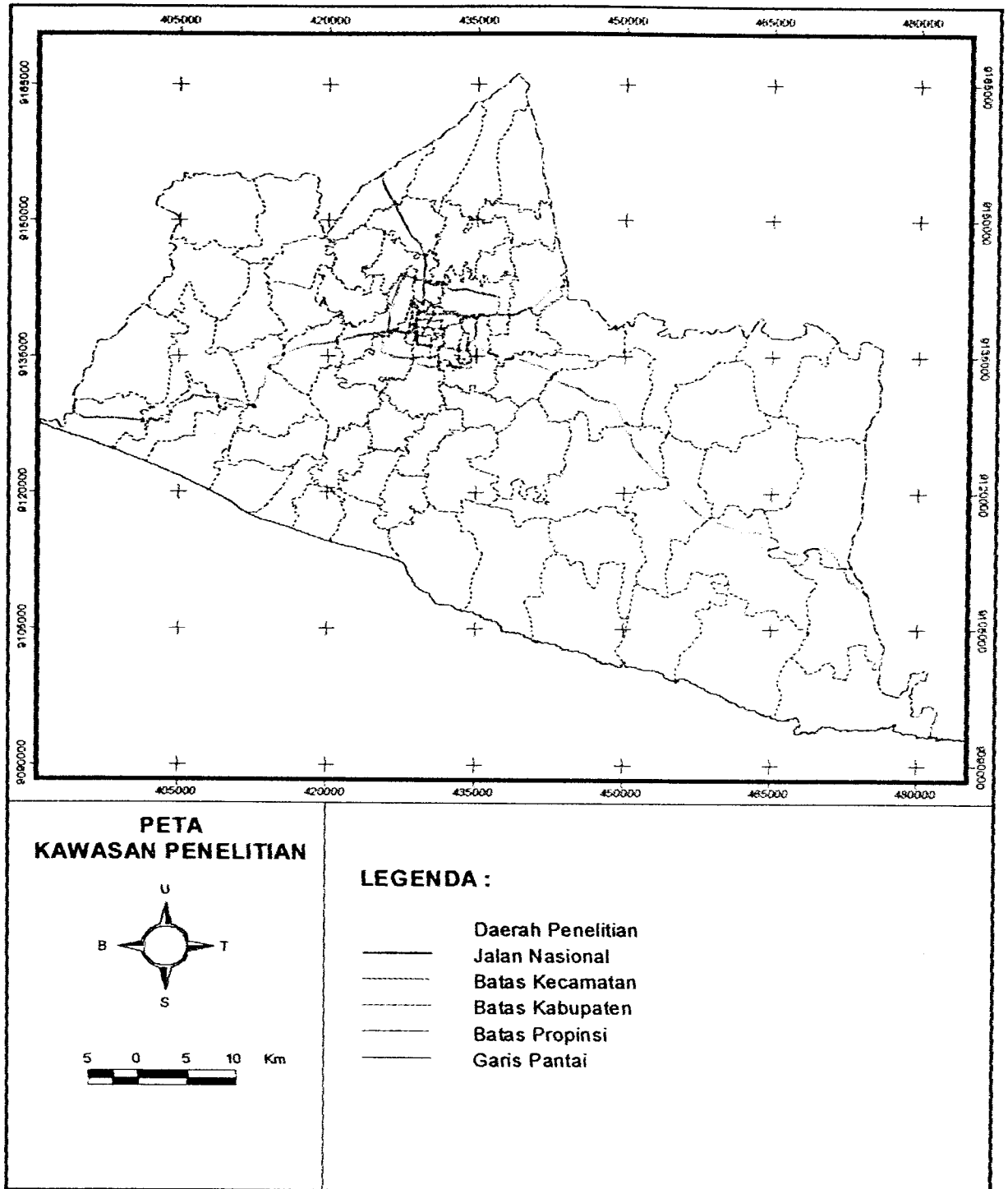
1. Menggunakan data tata guna tanah tahun 1997 dan tahun 2002.
2. Membandingkan perubahan lapisan kedap air (C) guna tanah tahun 1997 dengan guna tanah tahun 2002.
3. Menggunakan data curah hujan dari tahun 1993 sampai dengan tahun 2002.
4. Kecenderungan hujan tahunan dan bulanan dan pola hujan dalam kawasan penelitian.
5. Penerapan program Microsoft excel, SPSS versi 12.0 dan program GIS dalam tahapan pengolahan dan analisis data dikerjakan dengan metode regresi linier dan korelasi.

1.4 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini adalah Kota Jogjakarta, Propinsi Daerah Istimewa Jogjakarta. Pemilihan kota Jogjakarta adalah didasarkan tingkat kepadatan kota yang sudah sangat tinggi, dan ini sebagai penelitian awal dimana peneliti bermukim. Penentuan batas kota Jogjakarta tidak berdasarkan batas daerah tangkapan air hujan maupun batas wilayah administrasi, tetapi hanya berdasarkan kepadatan tingkat hunian. Untuk ini digunakan batas kota sebagai ukuran adalah jalan lingkar Jogjakarta, yaitu:

1. Sebelah Utara, jalan lingkar Utara Jogjakarta.
2. Sebelah Selatan, jalan lingkar Selatan Jogjakarta.
3. Sebelah Barat, jalan lingkar Barat Jogjakarta.
4. Sebelah Timur, jalan lingkar Timur Jogjakarta.

Dengan batas jalan lingkar Jogjakarta didapatkan 3 wilayah, meliputi : Kotamadya Jogjakarta, sebagian Kabupaten Bantul dan sebagian Kabupaten Sleman dengan luas total $\pm 82,058 \text{ km}^2$. Terlihat pada gambar 1.1 :



Sumber : BAPPEDA Jogjakarta Dan Hasil Digitasi Penulis

Gambar 1.1 Peta Kawasan Penelitian DI Jogjakarta

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengaruh Pembangunan dan Perubahan Hujan

Pengaruh perubahan pembangunan terhadap hujan telah banyak diteliti oleh beberapa peneliti terdahulu di luar negeri, namun di Indonesia penelitian semacam ini masih belum dimulai. Hasil temuan peneliti yang satu dengan yang lain masih saling bertentangan. Penelitian yang sangat awal di mulai oleh Sorman (1977), Huff (1977) dan Yperlaan (1977). Mereka menemukan bahwa terdapat kenaikan-kenaikan jumlah hujan di dalam kawasan perkotaan. Namun hasil ini berlawanan dengan temuan Moscrip dan Montgomery (1997) dan Desa dan Daud (1999) mendapati penurunan jumlah hujan.

Hasil kajian Sorman (1977), Huff (1977) dan Yperlaan (1977) yang dilakukan di Belanda mendapati bahwa terdapat kenaikan kekerapan peningkatan jumlah hujan. Sorman (1977) juga turut mendapati bahwa peningkatan hujan ini lebih setara selama masa awal tahun pembangunan perkotaan yaitu pada tahun 1969, tetapi di kawasan tepi perkotaan tidak terdapat peningkatan hujan. Rerata keluasan hujan dan jumlah curah hujan melebihi 25 mm/jam. Nilai ini adalah lebih besar di kawasan bandar berbanding kawasan tepi Bandar.

Penemuan ini disokong lagi oleh Huff (1977), yang mengatakan bahwa sebaran hujan lebat dengan jumlah hujan lebih atau sama dengan 25 mm/jam didapati 83 % lebih tinggi daripada rerata kawasan, tetapi untuk sebaran kurang dari 25 mm/jam, didapati lebih kecil dari rerata sebaran kawasan. Kawasan yang lebih sering terjadi hujan adalah di sekitar kawasan pusat kota jika dibanding dengan kawasan tepi kota.

Terdapat alasan hal ini dapat terjadi yaitu: kenaikan panas di perkotaan dan kenaikan kandungan partikel debu (*nuclei content*) pada awan. Penelitian Yperlaan (1977), mendapati bahwa untuk beberapa kejadian terdapat kenaikan jumlah hujan yang sangat mencolok dan kenaikan ini signifikan di beberapa stasiun hujan.

Berbeda halnya dengan penemuan oleh Moscrip dan Montgomery (1997). Mereka mendapati rerata jumlah hujan tahunan mengalami penurunan dalam pengamatan 6 kawasan. Tetapi kejadian banjir meningkat kekerapannya dalam periode ulang banjir. Hal ini kemungkinan besar disebabkan oleh penambahan permukaan lapisan kedap air. Penelitian yang dijalankan di Selangor oleh Desa dan Daud (1999), mendapati bahwa 17 dari 21 stasiun hujan memperlihatkan kecenderungan turun, antaranya turun secara signifikan pada batas 0,05 dan 0,01. Penurunan ini juga bisa dikaitkan dengan pengaruh perubahan iklim global. Tetapi penelitian yang dilakukan sebelumnya oleh Sham Sani (1980, 1987), yang lebih memfokuskan penelitian di dalam pusat kota di Selangor, mendapatkan siklus hujan harian membentuk pola yang sama secara keseluruhan dari tahun ke tahun selama 21 tahun data pengamatan.

2.2 Pengaruh Pembangunan Kota terhadap Limpasan Permukaan

Ng dan Marsalek (1989), telah melakukan penelitian terhadap kawasan tadahan Sungai Waterford. Kawasan ini telah berkembang menjadi kawasan urbanisasi dan memberikan dampak terhadap sumber air di situ. Analisis guna tanah dari tahun 1973 hingga 1984 menghasilkan bahwa penambahan guna tanah pemukiman seluas 2,3 km², Kawasan perdagangan/kantor dan industri kilang seluas 1,5 km² dan kawasan tanah kosong seluas 2,0 km². Kawasan-kawasan lainnya seluas 0,6 km². Tanah pertanian berkurang sebanyak 1,6 km² dan kawasan hutan seluas 4,7 km².

Hasil penelitian mereka menyimpulkan bahwa perkembangan kawasan di masa akan datang melalui penambahan keluasan lapisan kedap air tidak akan mempengaruhi secara signifikan terhadap aliran bulanan maupun aliran tahunan. Bahkan seandainya perkembangan lapisan kedap air bertambah sebanyak tiga kalinya, kenaikan aliran hanya terjadi sebesar 1 %. Tetapi terjadi peningkatan yang signifikan pada puncak aliran. Jika lapisan kedap air meningkat dua kali keluasan yang sekarang, aliran puncak akan meningkat sebesar 20 %.

Penelitian Boyd *et al.* (1994), terhadap 26 kawasan tadahan di beberapa negara mendapati bahwa 17 kawasan tadahan yang permukaan kedap air mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap kenaikan limpasan permukaan. Intensiti hujan akan memberikan nilai yang signifikan terhadap limpasan pada kejadian hujan lebat (hujan di atas 40 mm/jam). Untuk hujan yang lebih kecil yaitu pada intensitas hujan 10 mm/jam, akan memberikan kesan terhadap limpasan jika tanah masih dalam keadaan basah. Didapati juga bahwa kawasan yang banyak saluran air hujan akan mempunyai sifat yang sama dengan lapisan permukaan tak kedap air. Kejadian ini dibuktikan dengan meningkatnya puncak limpasan permukaan pada kawasan tadahan tersebut.

Dun dan Mackay (1995), melakukan penghijauan sebesar 22 % dari luas kawasan dengan penanaman pohon-pohon yang besar. Hasil menunjukkan, limpasan permukaan didapati berkurang sebesar 50 %. Selain itu, penelitian mereka mendapati bahwa perbedaan topografi, curah hujan dan lapisan penutup permukaan tanah dapat memberikan kesan hidrologi yang berbeda pada sub-tadahan walaupun berada dalam satu kawasan tadahan.

Penelitian Westmascott dan Burn (1997), mendapatkan bahwa terjadi penurunan debit aliran yang lebih besar dibanding kenaikan. Test kecenderungan statistik Mann-Kendall didapati sejumlah 28,28 % penurunan debit yang signifikan pada

batas 0,05, kejadian ini berlaku di bulan Maret hingga Oktober, dan 26,61 % di bulan Mei hingga Agustus, sedangkan kenaikan debit bagi kedua periode tersebut hanyalah 5,05 % dan 0,92%. Mereka mengatakan bahwa fenomena ini mungkin terjadi disebabkan oleh peningkatan kehilangan evapotranspirasi yang dihasilkan dari peningkatan suhu dalam seri waktu.

Lorup dan Rao (1998), meneliti korelasi pengaruh perubahan guna tanah terhadap limpasan. Penelitian dilakukan dalam periode 25 hingga 50 tahun. Hasil mereka mendukung hasil yang telah ditemukan Westmacott dan Burn (1997). Analisis terhadap 6 kawasan tangkapan air hujan (tadahan) menunjukkan terjadinya penurunan limpasan tahunan. Penurunan terbesar terdapat pada kawasan yang mengalami peningkatan penduduk yang tinggi. Tetapi hanya satu kawasan saja yang mempunyai penurunan signifikan pada batas 0,05.

Ruzardi (2002), melakukan penelitian untuk kawasan Lembah Klang, Selangor. Analisis dilakukan terhadap 30 stasiun hujan dan 37 klasifikasi jenis guna tanah. Hasil mendapatkan hubungan yang signifikan antara perubahan guna tanah dengan pertambahan curah hujan. Ada kecenderungan hujan selalu bertambah dari periode pengamatan tahun 1974 hingga tahun 1997, dan ini sejalan dengan pertambahan lapisan kedap air dalam periode tersebut. Tetapi hasil menunjukkan bahwa perubahan akibat kenaikan hujan lebih memberikan dampak yang sangat besar terhadap kenaikan limpasan (banjir) dibanding dengan akibat perubahan lapisan kedap air. Analisis dari 16 sub-tadahan selama kurun waktu tersebut didapati bahwa untuk periode ulang banjir 5 tahunan didapati kenaikan debit banjir maksimum 58 % dan minimum 20 %, sedangkan periode ulang 200 tahunan didapati kenaikan puncak banjir terbesar 100 % dan terkecil 22 %. Temuan lainnya didapati bahwa pusat/konsentrasi hujan terjadi disekitar kawasan perkotaan yang sangat padat.

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 Pengertian Hidrologi

Menurut Linsley dkk (1986), hidrologi adalah cabang ilmu geografi fisis yang mempelajari air di bumi.

Menurut Chow(1964) dalam Sri Harto (1993), hidrologi adalah ilmu yang mempelajari seluk beluk air, kejadian dan distribusinya, sifat alami dan sifat kimianya, serta reaksinya terhadap kebutuhan manusia.

3.2 Hujan

Hujan merupakan komponen masukan yang paling penting dalam proses hidrologi, karena jumlah kedalaman hujan akan diteruskan menjadi aliran di sungai baik melalui limpasan permukaan, aliran antara maupun sebagai aliran air tanah (Sri Harto, 1993).

Hujan adalah presipitasi yang terdiri dari titik-titik air dengan garis tengah butir lebih besar dari 0,02 inci (Linsley dkk, 1986).

Menurut Schmidt-Ferguson dalam Daldjoeni (1980), bulan kering terjadi apabila hujan bulanan < 60 mm, bulan lengas terjadi bila hujan bulanan 60-100 mm, dan hujan basah terjadi bila hujan bulanan > 100 mm.

a. Proses terjadinya hujan

Menurut Soekardi Wisnubroto (1983) dalam Sigit Suryadi (1991) mengemukakan ada dua pendapat mengenai proses terjadinya hujan yaitu pendapat pertama menyatakan bahwa terjadinya butiran-butiran yang dapat menimbulkan hujan

disebabkan oleh adanya penyatuan antara beberapa butir kondensasi. Pendapat kedua mengatakan bahwa di daerah lintang tinggi terjadinya butiran yang lebih besar itu tumbuh dari adanya air dan partikel es dalam awan yang sama, sebaliknya di daerah lintang rendah terjadi perpindahan air dari butiran air yang temperaturnya tinggi ke butiran air yang temperaturnya rendah.

Hujan terjadi karena udara basah yang berupa uap air kemudian naik ke atmosfer dan mengalami pendinginan sehingga terjadi proses kondensasi menjadi butir-butir air dan kristal-kristal es yang akhirnya jatuh sebagai hujan (Bambang Triatmojo, 1999).

b. Faktor yang menyebabkan kecenderungan terjadinya hujan

Menurut Richard Lee (1980), kondisi yang diperlukan bagi presipitasi adalah kelembaban atmosfer dalam jumlah yang cukup, pendinginan sampai suhu titik embun, adanya inti kondensasi, pembentukan awan, tetes air atau kristal es menjadi ukuran yang dapat dipresipitaskan.

Faktor penyebab turunnya hujan-hujan yang lebat di Indonesia adalah (pulau-pulau) yang bergunung-gunung, letak kepulauan di wilayah equator dengan lautan yang panas dan kenaikan udara serta letaknya diperjalanan angin musim yang berganti setengah tahun (Daldjoeni, 1983).

Menurut *Greather Yogyakarta* (1984), secara umum di Indonesia ada tiga faktor yang menentukan penyebaran hujan yaitu: musim, sinar matahari tahunan, pengaruh lokal (terutama pengaruh daerah pegunungan).

Secara umum ada empat kondisi yang harus ada untuk memproduksi hujan, yaitu kondensasi, pendinginan atmosfer, pertumbuhan air yang akan jatuh, mekanisme yang menyebabkan cukup tebalnya kumpulan air yang akan jatuh (Martin Wanilastadkk, 1997).

c. Tipe-tipe hujan

Menurut Sri Harto(1983) dan Martin Waniliesta dkk (1997), serta umum tipe hujan dibagi menjadi tiga yaitu:

1. Hujan Konvektif, adalah naik turunnya pergerakan massa udara di atmosfer oleh angin akibat dari perbedaan suhu yang menyebabkan terjadinya hujan. Hujan yang terjadi disebut hujan konvektif, dan biasanya merupakan hujan dengan intensitas tinggi, dan terjadi dalam waktu yang relatif singkat di daerah yang relatif sempit.
2. Hujan Orografis, adalah hujan yang dihasilkan oleh massa udara yang lebih hangat meningkat ke atas sebuah daerah tinggi secara geografis seperti di daerah gunung dan bertemu dengan udara yang lebih dingin. Akibat udara yang bergerak ke daerah pegunungan sehingga mengakibatkan terjadinya dua daerah yang disebut daerah hujan dan daerah bayangan hujan.
3. Hujan Siklon, adalah hujan yang disebabkan oleh kenaikan udara yang mengumpul di area tekanan. Hujan ini sering disebut dengan hujan frontal karena pergerakan udara tersebut dibatasi oleh sebuah *front*. Hujan jenis ini biasanya terjadi dengan intensitas sedang, mencakup daerah yang luas dan berlangsung lama.

3.3 Pengaruh Tata Guna Lahan terhadap Aliran

Perkembangan kota menjadi *urban* atau daerah industri, berpengaruh pada penambahan limpasan dan penurunan infiltrasi. Urbanisasi adalah proses perubahan suatu daerah dari *rural* menjadi *urban* (Hall, 1984). Urbanisasi umumnya membawa pengaruh langsung pada dua hal yaitu : kepadatan penduduk meninggi dan kerapatan bangunan meningkat. Kerapatan bangunan yang meningkat menuntut perubahan dan

pembaruan sistem drainasi. Sejalan dengan itu pula luasan wilayah yang kedap air menjadi makin besar, yang secara langsung akan meningkatkan volume aliran permukaan dan sebaliknya, volume air yang terinfiltrasi menjadi menurun secara proporsional. Akibat lanjut dari meningginya aliran permukaan adalah meningginya debit puncak, yang secara langsung menimbulkan masalah pengendalian banjir (Sri Harto, 1990; Chow, 1988)

Perubahan tata guna lahan, urbanisasi, penebangan hutan, atau penghutanan kembali, mempengaruhi aliran sungai dan menyebabkan perubahan aliran yang nyata (Linsley, 1989).

3.4 Hipotesis

Kepadatan yang sangat tinggi telah berdampak negatif terhadap perubahan siklus hidrologi. Kawasan yang dahulunya bersifat resap air sekarang telah berubah fungsi menjadi kawasan kedap air. Bertambahnya koefisien limpasan guna tanah di kawasan penelitian, dapat merubah karakteristik dari kejadian hujan.

BAB IV

METODE DAN KAWASAN PENELITIAN

4.1 Ketersediaan dan Kualitas Data

Data hujan merupakan hal yang sangat pokok dalam analisis hidrologi. Banyaknya data yang tersedia sangat menentukan ketelitian dan kebenaran suatu analisis, akan tetapi dalam praktek kekuranglengkapan data sering dijumpai, bahkan secara kuantitatif maupun kualitatif ada data yang kurang memenuhi syarat, misalnya panjang data yang kurang, banyak data yang hilang, besaran-besaran data yang hilang (Sri Harto, 1993).

4.2 Sumber Pengumpulan Data

Pada tahap ini dilakukan kegiatan pengumpulan data berdasarkan data sekunder yang sudah ada. Data curah hujan diperoleh dari Sub Dinas Pengairan Pekerjaan Umum Jogjakarta, Sub Dinas Pengairan Pekerjaan Umum Bantul, Sub Dinas Pengairan Pekerjaan Umum Sleman, Universitas Gajah Mada Fakultas Pertanian Jogjakarta, Bandara Adisucipto Jogjakarta, dan BAPPEDA Jogjakarta. Data yang diperlukan pada studi ini adalah data curah hujan di stasiun hujan yang berada di wilayah kota Jogjakarta di sekitar jalan Lingkar Jogjakarta dan data guna tanah dan data luas area yang dibatasi jalan Lingkar Jogjakarta dari BAPPEDA Jogjakarta.

4.3 Uji Nilai Ekstrim

Sebelum data hujan digunakan, dilakukan uji tingkat kesahihan data. Pada penelitian ini digunakan uji nilai ekstrim untuk mengetahui data hujan yang diperoleh

kemungkinan mempunyai nilai yang terlalu tinggi atau terlalu rendah. Kejadian seperti ini mungkin disebabkan oleh gangguan dilapangan. Untuk mendapatkan data yang baik penyaringan dilakukan terhadap nilai-nilai jumlah hujan yang diperoleh. Jumlah hujan yang jauh dari nilai rerata tidak digunakan untuk keperluan analisis.

Kaedah Grubbs dan Becks sebagaimana yang diberikan oleh Daud (2001), digunakan untuk penyaringan data. Nilai batas tertinggi dihitung dengan menggunakan persamaan:

$$X_H = (\bar{x} + K_N s) \quad \dots \dots (3.1)$$

Nilai batas terendah ditentukan dengan menggunakan persamaan:

$$X_L = (\bar{x} - K_N s) \quad \dots \dots (3.2)$$

di mana \bar{x} dan s rerata hujan dan standar deviasi. K_N adalah nilai statistik Grubbs dan Becks yang didapat dari persamaan berikut:

$$K_N = 3,6220 + 6,28446N^{-1/4} - 2,49835N^{-1/2} + 0,49143N^{-3/4} - 0,03791N^{-1} \dots \dots (3.3)$$

di mana N adalah jumlah data yang diuji.

4.4 Pengisian Data Hujan yang Hilang

Data hujan yang hilang dilengkapi dengan metode rerata hitung. Cara ini berdasarkan pemilihan minimum 3 stasiun data di sekitarnya yang mempunyai data lengkap. Seterusnya data yang hilang dihitung dengan menggunakan persamaan:

$$P_x = \frac{1}{n} \cdot \left(\frac{N_x}{N_1} \cdot P_1 + \frac{N_x}{N_2} \cdot P_2 + \frac{N_x}{N_n} \cdot P_n \right) \quad \dots \dots (3.5)$$

di mana: P adalah kedalaman curah hujan normal, N adalah jumlah curah hujan normal tahunan, subskrip x mewakili sebagai data yang hilang, dan n mewakili jumlah stasiun yang digunakan.

4.5 Lapisan Kedap Air

Persentase lapisan kedap air diidentikan sama dengan koefisien limpasan (C). Koefisien limpasan yaitu perbandingan antara limpasan hujan di permukaan dengan curah hujan yang jatuh. Nilai koefisien limpasan ini berhubungan langsung dengan lapisan penutup permukaan tanah, yaitu: jenis tanah, topografi, kekasaran permukaan, tumbuh-tumbuhan, dan guna tanah. Untuk mencari nilai C , digunakan rumus di bawah:

$$C = \frac{\sum_{j=1}^n C_j A_j}{\sum_{j=1}^n A_j} \quad \dots \dots (3.6)$$

di mana: C_j adalah koefisien limpasan dalam sub-keluasan, A_j adalah keluasan koefisien limpasan yang berbeda dan n adalah jumlah koefisien limpasan yang berbeda. Nilai koefisien limpasan dapat dilihat pada Tabel 4.1 Nilai Koefisien Limpasan (C).

Tabel 4.1 Nilai Koefisien Limpasan,(C)

Jenis kawasan	Koefisien
Halaman rumput	
Tanah berpasir, datar (2%)	0,05 – 0,10
Tanah berpasir, rata-rata (2%-7%)	0,10 – 0,15
Tanah berpasir, curam (7%)	0,15 – 0,20
Tanah berat, datar (2%)	0,13 – 0,17
Tanah berat, rata-rata(2%-7%)	0,18 – 0,22
Tanah berat. curam(7%)	0,25 – 0,35
Kawasan perdagangan	
Kawasan kota	0,70 – 0,95
Kawasan pinggiran	0,50 – 0,70
Kawasan permukiman	
Kawasan keluarga tunggal	0,30 – 0,50
Multi satuan, terpisah	0,40 – 0,60
Multi satuan berdampingan	0,60 – 0,75
Pinggiran kota	0,25 – 0,40
Kawasan tempat tinggal rumah susun	0,50 – 0,70
Perindustrian	
Industri ringan	0,50 – 0,80
Industri berat	0,60 – 0,90
Taman-taman dan kuburan	0,10 – 0,25
Taman permainan	0,20 – 0,35
Kawasan halaman rei keretaapi	0,20 – 0,40
Kawasan yang belum diperbaiki	0,10 – 0,30
Jalan-jalan	
Beraspal	0,70 – 0,95
Beton	0,80 – 0,95
Batu bata	0,70 – 0,85
Jalan raya	0,75 – 0,85
Atap	0,75 – 0,95
Kawasan pedalaman	
Tanah berpasir dan berkerikil: -diolah dan ditanami	0,2
-padang rumput	0,15
-hutan kayu	0,1
Tanah lempung dan lumpur: -diolah dan ditanami	0,4
-padang rumput	0,35
-hutan kayu	0,3
Tanah lempung bersih: -diolah dan ditanami	0,5
-padang rumput	0,45
-hutan kayu	0,4

Sumber: Dunne & Leopold, 1978. hlm. 300.

4.6 Metode Analisis

Metode analisis yang digunakan adalah metode analisis statistik kualitatif dan kuantitatif. Kecenderungan hujan dianalisis dengan metode statistik ujian berparameter regresi linier. Keputusan hasil ditentukan dari hasil nilai korelasi dan nilai signifikan data.

Batas uji signifikan (δ), digunakan pada batas 0,05. Perangkat lunak digunakan sebagai alat bantu analisis.

Metode peta isohiet digunakan untuk melihat bentuk sebaran hujan dalam kawasan dan kejadian hujan dihubungkan dengan perubahan guna tanah dari waktu ke waktu.

4.7 Lokasi Penelitian

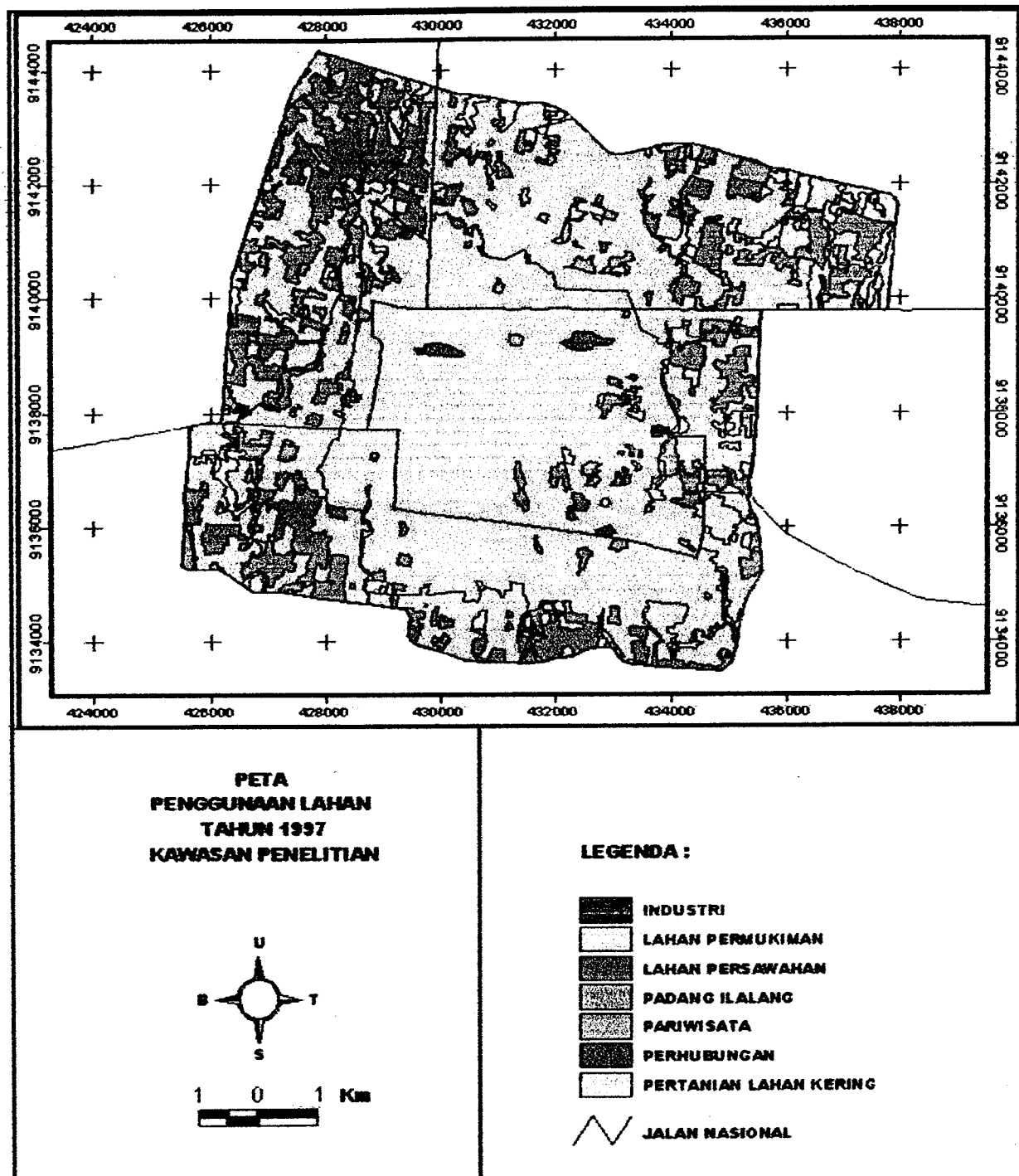
Sebagaimana yang diuraikan dalam Bab 1, kawasan penelitian yang dipilih ialah kawasan kota Jogjakarta. Wilayah ini mempunyai 3 wilayah, meliputi : Kotamadya Jogjakarta, sebagian Kabupaten Bantul dan sebagian Kabupaten Sleman dengan luas total $\pm 82,058 \text{ km}^2$. Kawasan penelitian terdiri dari beberapa kawasan, meliputi :

Tabel 4.2 Tata Guna Tanah Tahun 1997

No	Keterangan	A (m ²)
1	Industri	41.321,88
2	Lahan Pemukiman	61.423.190,78
3	Lahan Persawahan	15.322.405,37
4	Padang Ilalang	1.252.915,34
5	Pariwisata	149.138,9
6	Perhubungan	311.619,04
7	Pertanian Lahan Kering	3.556.993,25
	Luas Total	82.057.584,56

Sumber: BAPPEDA Jogjakarta, 1997

Karena letak penelitian berada dalam kawasan kota terlihat luas terbesar adalah kawasan lahan pemukiman dengan 74,85 % dari luas total kawasan penelitian. Peta 4.1 memperlihatkan peta guna tanah tahun 1997.

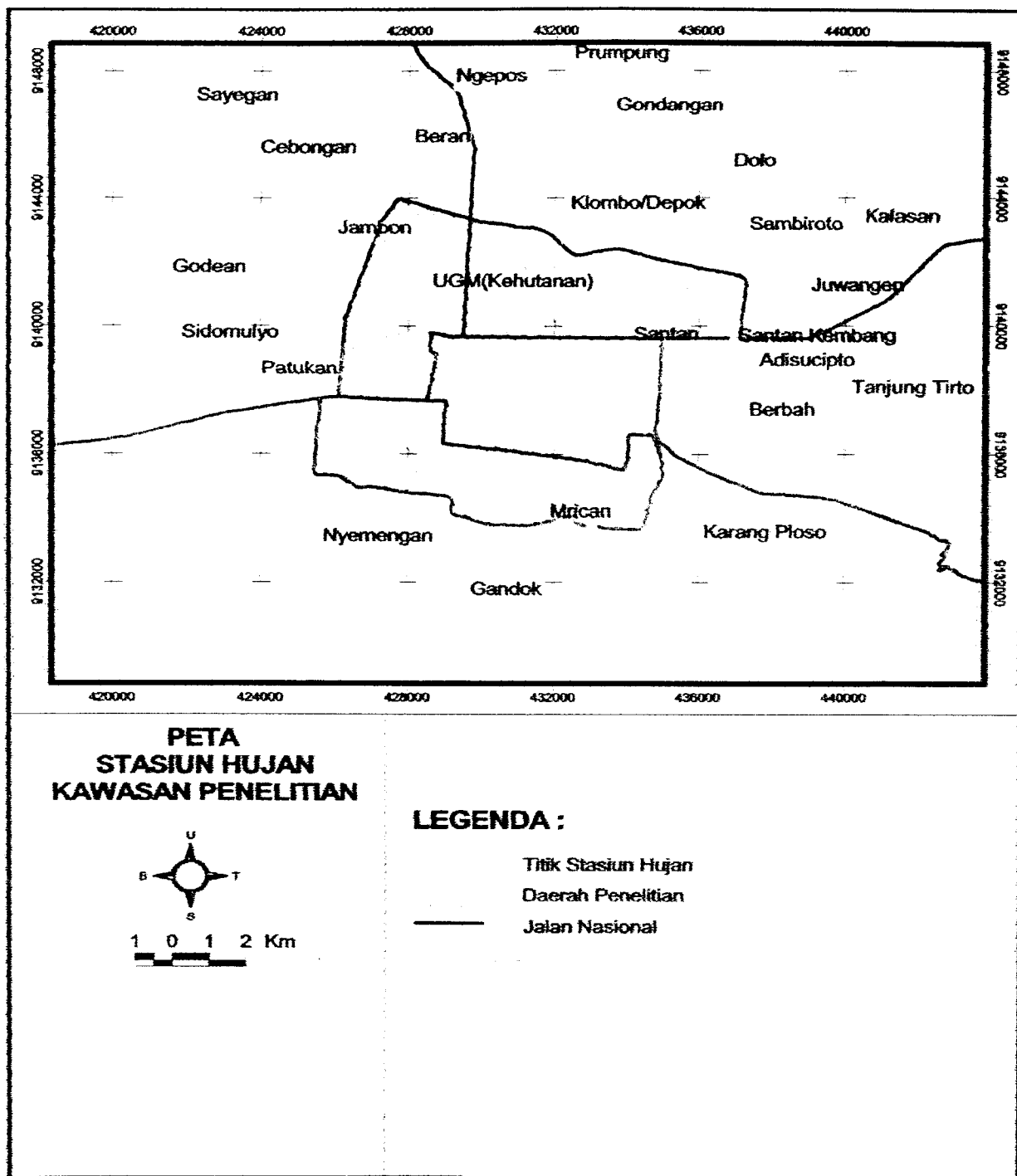


Sumber: BAPPEDA Jogjakarta, 1997 dan Hasil Digitasi Penulis

Gambar 4.1 Peta Guna Tanah Tahun 1997

4.8 Letak Stasiun Hujan

Dalam penelitian ini diambil 25 stasiun hujan, di dalam kawasan penelitian dan di luar kawasan penelitian dengan jarak maksimal ± 10 km dari batas jalan lingkar Jogjakarta. Dapat dilihat pada Peta 4.2 Peta Stasiun Hujan. Data hujan diperoleh dari Sub Dinas Pengairan Pekerjaan Umum Jogjakarta, Sub Dinas Pengairan Pekerjaan Umum Bantul, Sub Dinas Pengairan Pekerjaan Umum Sleman dan Bandara Adisucipto.



Sumber: BAPPEDA Jogjakarta, 1997 dan Hasil Digitasi Penulis

Gambar 4.2 Peta Stasiun Hujan

Tabel 4.3 Stasiun Hujan

No	No Urut	No Stasiun	Nama Stasiun	Kabupaten	Kode Wilayah
1	66	18	Ngepos	Sleman	Sta hujan 3404.s
2	54	0	Prumpung	Sleman	Sta hujan 3404.s
3	43	0	Sayegan	Sleman	Sta hujan 3404.s
4	65	26	Cebongan	Sleman	Sta hujan 3404.s
5	67	22	Beran	Sleman	Sta hujan 3404.s
6	53	0	Gondangan	Sleman	Sta hujan 3404.s
7	79	32	Godean	Sleman	Sta hujan 3404.s
8	77	0	Jambon Demakij	Sleman	Sta hujan 3404.s
9	52	0	UGM (Pertanian)	Sleman	Sta hujan 3404.s
10	75	0	Klombo/Depok	Sleman	Sta hujan 3404.s
11	55	0	Dolo	Sleman	Sta hujan 3404.s
12	72	0	Juwangen	Sleman	Sta hujan 3404.s
13	73	0	Sambiroto	Sleman	Sta hujan 3404.s
14	74	0	Krajan/Kalasan	Sleman	Sta hujan 3404.s
15	84	33	Sidomulyo	Sleman	Sta hujan 3404.s
16	78	29	Patukan/Gamping	Sleman	Sta hujan 3404.s
17	69	0	Santan	Sleman	Sta hujan 3404.s
18	70	0	Santan(Kembang)	Sleman	Sta hujan 3404.s
19	0	0	Adisucipto	Sleman	0
20	71	0	Krikilan/Berba	Sleman	Sta hujan 3404.s
21	68	70	Tanjung Tirto	Sleman	Sta hujan 3404.s
22	105	0	Nyemengan	Bantul	Sta hujan 3402.s
23	41	0	Gandok	Bantul	Sta hujan 3402.s
24	104	0	Mrican	Bantul	Sta hujan 3402.s
25	103	146	Karang Ploso	Bantul	Sta hujan 3402.s

Sumber: Sub Dinas Pengairan Pekerjaan Umum Jogjakarta, Bantul dan Sleman, 1993-2002

4.9 Guna Tanah Kawasan Penelitian

Guna tanah yang diuraikan dalam bab ini berdasarkan data yang didapatkan dari BAPPEDA Jogjakarta dengan data guna tanah tahun 1997 dan tahun 2002. Perubahan guna tanah didapatkan dari hasil digitasi guna tanah tahun 1997 dan tahun 2002 dengan menggunakan program SIG.

Peta 4.3 dan peta 4.4 memperlihatkan guna tanah tahun 1997 dan tahun 2002. Dari peta guna tanah didapatkan luas total kawasan penelitian $\pm 82,058 \text{ km}^2$ dan dibagi menjadi 7 kelas guna tanah, yaitu :

- a) Kawasan industri
- b) Kawasan lahan pemukiman

- c) Kawasan lahan persawahan
- d) Kawasan ladang ilalang
- e) Kawasan pariwisata
- f) Kawasan perhubungan
- g) Kawasan pertanian lahan kering

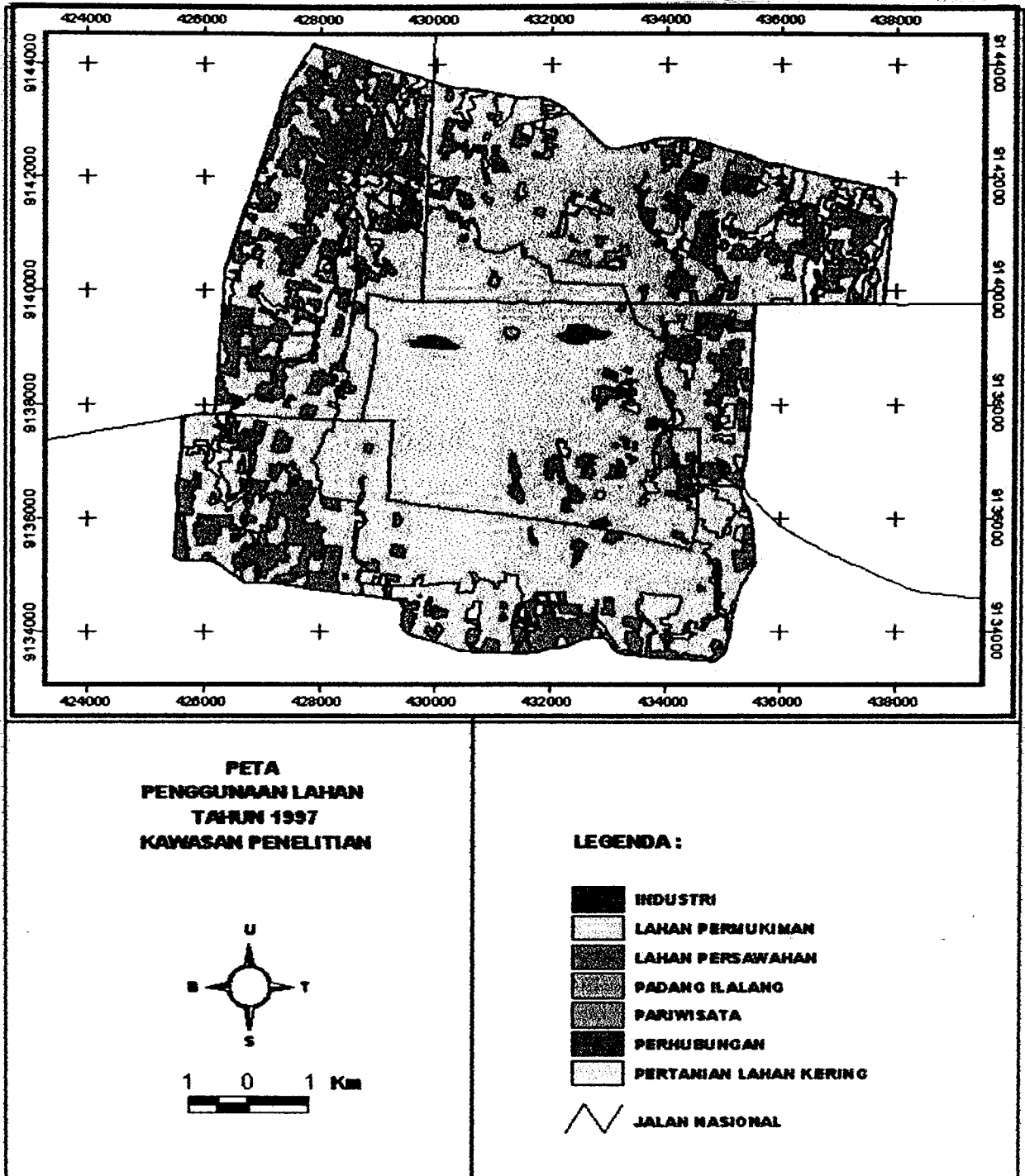
Data yang didapat dari kajian ini menunjukkan kawasan lahan pemukiman mempunyai persen luas kawasan yang terbesar berbanding kawasan lain, yaitu 75,35 %. Dan kawasan yang mempunyai persen luas terkecil adalah kawasan industri, yaitu :0,05 %, seperti yang ditunjukkan dalam Tabel 4.4 Persen Luas Guna Tanah Kawasan Jogjakarta tahun 1997.

Tabel 4.4 Persen Luas Guna Tanah Kawasan Jogjakarta tahun 1997

no	kawasan	luas (%)
1	Industri	0,05
2	Lahan Pemukiman	74,85
3	Lahan Persawahan	18,67
4	Padang Ilalang	1,53
5	Pariwisata	0,18
6	Perhubungan	0,38
7	Pertanian Lahan Kering	4,34
	Total	100%

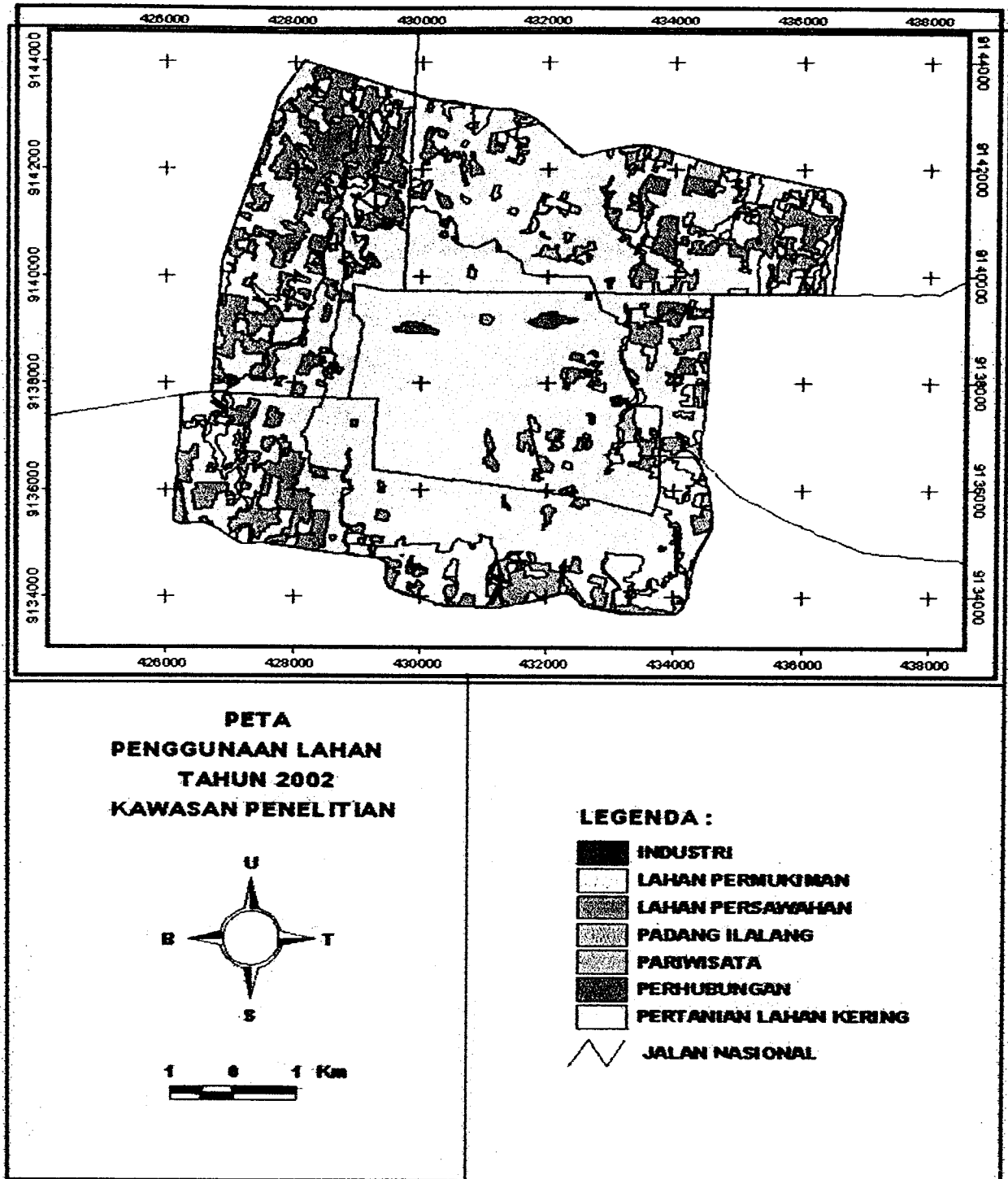
Tabel 4.5 Persen Luas Guna Tanah Kawasan Jogjakarta tahun 2002

no	kawasan	luas (%)
1	Industri	0,05
2	Lahan Pemukiman	75,35
3	Lahan Persawahan	18,24
4	Padang Ilalang	1,53
5	Pariwisata	0,18
6	Perhubungan	0,38
7	Pertanian Lahan Kering	4,22
	Total	100%



Sumber: BAPPEDA Jogjakarta, 1997 dan Hasil Digitasi Penulis

Gambar 4.3 Peta Guna Tanah Tahun 1997



Sumber: BAPPEDA Jogjakarta, 2002 dan Hasil Digitasi Penulis

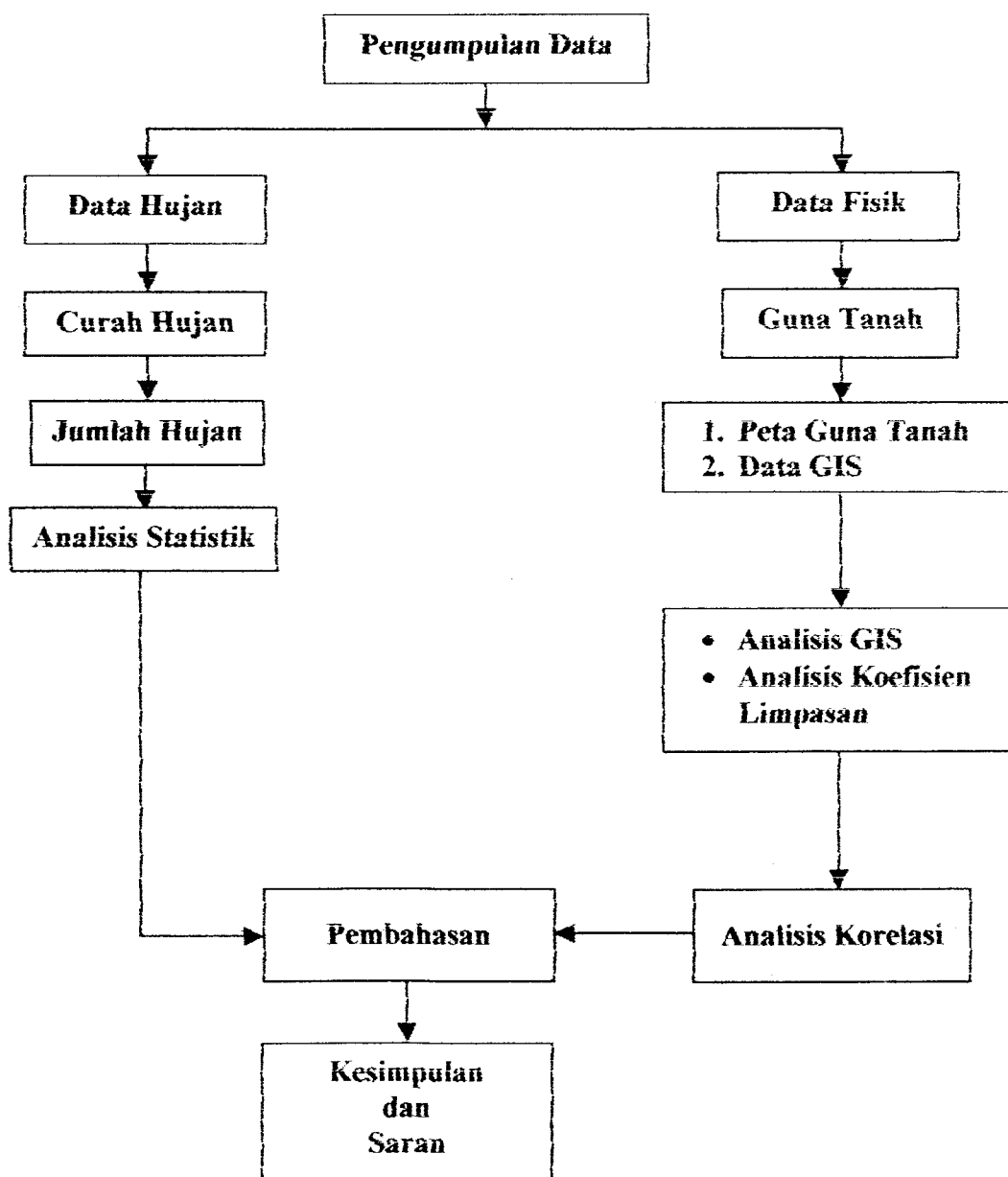
Gambar 4.4 Peta Guna Tanah Tahun 2002

4.10 Pengolahan dan Analisis Data

Pada tahap pengolahan dan analisis data dikerjakan dengan metode regresi/korelasi sederhana yang dibantu dengan program Microsoft Excel, SPSS versi 12.0 dan program GIS.

4.11 Proses Penelitian

Proses penelitian disampaikan melalui skema seperti di bawah ini:



BAB V

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

5.1 Pendahuluan

Seperti yang diuraikan dalam BAB I, bahwa tujuan utama daripada penelitian adalah untuk mencari perubahan pembangunan kawasan penelitian terhadap perubahan hujan. Perubahan daripada hujan ini akan dikaitkan dengan perubahan guna tanah. Penelitian perubahan guna tanah mengambil tahun 1997 dan tahun 2002. Dari kedua guna tanah tersebut terdapat kenaikan guna tanah tetapi tidak besar. Hal tersebut kemungkinan terjadi karena pembangunan mulai mengarah keluar dari kawasan penelitian. Seperti, semakin banyaknya universitas swasta yang membangun gedung-gedung fakultas di luar kawasan penelitian, hal ini mengakibatkan semakin banyak penduduk yang merubah lahan persawahan dan lahan pertanian kering mereka menjadi rumah maupun indekost.

Data hujan yang didapat untuk analisis hujan mulai tahun 1993 hingga tahun 2002. Sedangkan stasiun hujan yang dipakai untuk analisis berdasarkan data yang didapat dari Sub Dinas Pengairan Pekerjaan Umum Jogjakarta, Sub Dinas Pengairan Pekerjaan Umum Bantul dan Sub Dinas Pengairan Pekerjaan Umum Sleman sebanyak 25 stasiun hujan yang berada di dalam dan di luar kawasan penelitian. Analisis perubahan hujan dikerjakan bersamaan dengan masa perubahan guna tanah. Di samping itu penelitian juga membandingkan perubahan lapisan kedap air guna tanah tahun 1997 dengan lapisan kedap air guna tanah tahun 2002. Sedangkan perubahan hujan tahunan mengikuti waktu dianalisis dengan kaedah berparameter regresi linier dan penyelesaian kaedah statistik menggunakan program SPSS versi 12.0.

5.2 Sebaran Hujan

5.2.1 Uji Nilai Ekstrim

Pengujian dilakukan terhadap data hujan selama 10 tahun pengamatan, pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kemungkinan nilai data hujan yang terlalu tinggi atau terlalu rendah. Dari hasil uji nilai ekstrim mendapatkan sebanyak 21 data memenuhi syarat dan 4 data tidak memenuhi syarat, terdiri dari 2 data yang melebihi batas XH mak dan 2 data yang kurang dari batas XH min. Data yang tidak memenuhi syarat tetap dipakai untuk mengetahui apakah data hujan tersebut signifikan atau tidak signifikan pada pengujian korelasi perubahan jumlah hujan terhadap tahun. Hasil pengujian ini terlihat pada Tabel 5.1 Uji Nilai Ekstrim.

Tabel 5.1 Uji Nilai Ekstrim

No	Stasiun Hujan	\bar{x} (mm)	S (mm)	\bar{x} terbesar	\bar{x} terkecil	\bar{X}_H mak	\bar{X}_H min
1	Karang Ploso	1301,7	606	1972	316	2536,122	67,278
2	Mrican	1500,2	855,8	2984	271	3243,4646	-243,0646
3	Kalasan	1558,3	516	2296	832	2609,392	507,208
4	Sambiroto	1696,9	535,3	2582	745	2787,3061	606,4939
5	Tanjung Tirto	1747,3	568,6	2509	846	2905,5382	589,0618
6	Juwangen	1931,1	598,5	2743	1150	3150,2445	711,9555
7	Patukan	1965,2	430,1	2651	1114	2841,3137	1089,0863
8	UGM	1976,9	500,3	2682	974	2996,0111	957,7889
9	Beran	2101,6	796,4	2965	1256	3723,8668	479,3332
10	Adisucipto	2106,7	585,5	2992	1432	3299,3635	914,0365
11	Santan Kembang	2111,3	569,9	3246	1085	3272,1863	950,4137
12	Dolo	2118,5	580,1	3004	1014	3300,1637	936,8363
13	Berbah	2139,7	768,8	3091	1092	3705,7456	573,6544
14	Santan Barat	2160,8	581,7	2983	1023	3345,7229	975,8771
15	Nyemengan	2181,1	1074,6	4821	824	4370,0602	-7,8602
16	Seyegan	2206,7	809,6	2494	948	3855,8552	557,5448
17	Prumpung	2237	611,9	3227	1435	3483,4403	990,5597
18	Kolombo	2242	605,2	2898	1109	3474,7924	1009,2076
19	Jambon	2297,8	517,4	3000	1213	3351,7438	1243,8562
20	Gandok	2319,1	976,3	3965	790	4307,8231	330,3769
21	Godean	2398,9	709,5	3710	1135	3844,1515	953,6485
22	Sidomulyo	2454	695,2	3514	1000	3870,1224	1037,8776
23	Gondangan	2575,1	690	4045	1606	3980,63	1169,57
24	Ngepos	2594,4	554,8	3527	1490	3724,5276	1464,2724
25	Cebongan	2631,2	829,1	3859	1338	4320,0767	942,3233

Dimana : $N = 10$ tahun & $Kv = 2,037$

Ke empat stasiun tidak memenuhi syarat terdiri dari 2 data yang melebihi batas XH mak yaitu stasiun Nyemengan dan stasiun Gondangan, serta 2 data yang kurang dari batas XH min yaitu stasiun Jambon dan stasiun Sidomulyo. Dan 21 stasiun yang memenuhi syarat batas XH mak dan batas XH min terdiri dari sta Karang Ploso, sta Mrican, sta Kalasan, sta Sambiroto, sta Tanjung Tirto, sta Juwangen, sta Patukan, sta UGM, sta Beran, sta Adisucipto, sta Santan Kembang, sta Dolo, sta Berbah, sta Santan Barat, sta Seyegan, sta Prumpung, sta Kolombo, sta Gandok, sta Godean, sta Ngepos, dan sta Cebongan.

5.2.2 Parameter Statistik Hujan Tahunan

Data hujan bulanan dan tahunan untuk 25 stasiun hujan diberikan pada bagian Lampiran A. Hasil dari keseluruhan perkiraan parameter statistik hujan berupa nilai rerata dan standar deviasi dapat dilihat dalam Tabel 5.2 Nilai Rerata, Standar Deviasi. Contoh sebaran hujan tahunan bagi 25 stasiun hujan dalam bentuk histogram dapat di lihat pada Gambar 5.1.

Gambar 5.1 adalah hasil parameter statistik mendapati bahwa nilai rerata jumlah hujan dalam kawasan penelitian mulai dari rerata jumlah hujan terendah pada stasiun Karang Ploso dengan 1301,7 mm. Stasiun ini terletak di bagian tenggara di luar kawasan penelitian yang memiliki kontur rendah. Hujan tertinggi pada stasiun Cebongan dengan 2631,2 mm. Stasiun ini terletak di bagian barat laut di luar kawasan penelitian yang memiliki kontur tinggi. Manakala rerata jumlah hujan tahunan adalah 2102,14 mm, didapati bahwa sebanyak 9 stasiun hujan berada di bawah nilai rerata hujan tahunan, yaitu stasiun Karang Ploso, Mrican, Kalasan, Sambiroto, Tanjung Tirto, Juwangen, Patukan, UGM dan Beran. Dan 16 stasiun hujan berada di atas nilai rerata, yaitu stasiun Adisucipto, Santan Kembang, Dolo, Berbah, Santan Barat, Nyemengan,

Seyegan, Prumpung, Kolombo, Jambon, Gandok, Godean, Sidomulyo, Gondangan, Ngepos dan Cebongan.

Dari Gambar 5.1 dapat untuk membandingkan rerata jumlah hujan dalam kawasan penelitian dengan kejadian hujan di kawasan Jakarta, Bandung, Medan, Ujung Pandang, Samarinda dan Jaya Pura. Di mana nilai rerata hujan tahunan di Jakarta adalah 1885 mm, di Bandung adalah 2049 mm, di Medan adalah 2099 mm, di Ujung Pandang adalah 3001 mm, di Samarinda adalah 1957 mm dan di Jaya Pura adalah 2377 mm, nilai ini menunjukkan bahwa rerata jumlah hujan dalam kawasan penelitian yang besarnya 2102.14 mm berada di atas Jakarta, Bandung, Medan, dan Samarinda. Sedangkan kawasan yang berada di atas nilai kawasan penelitian adalah Jaya Pura dan Ujung Pandang. Manakala jika di lihat kejadian hujan dalam setiap stasiun didapati pula beberapa stasiun hujan yang berada diatas Bandung dan Medan yaitu Stasiun Beran, Adisucipto, Santan Kembang, Dolo, Berbah, Santan Barat, Nyemengan, Seyegan, Kolombo, Prumpung, Gandok, Jambon, Godean, Sidomulyo, Gondangan, Cebongan dan Ngepos. Stasiun ini sebagian besar berada di bagian kontur sedang dan tinggi.

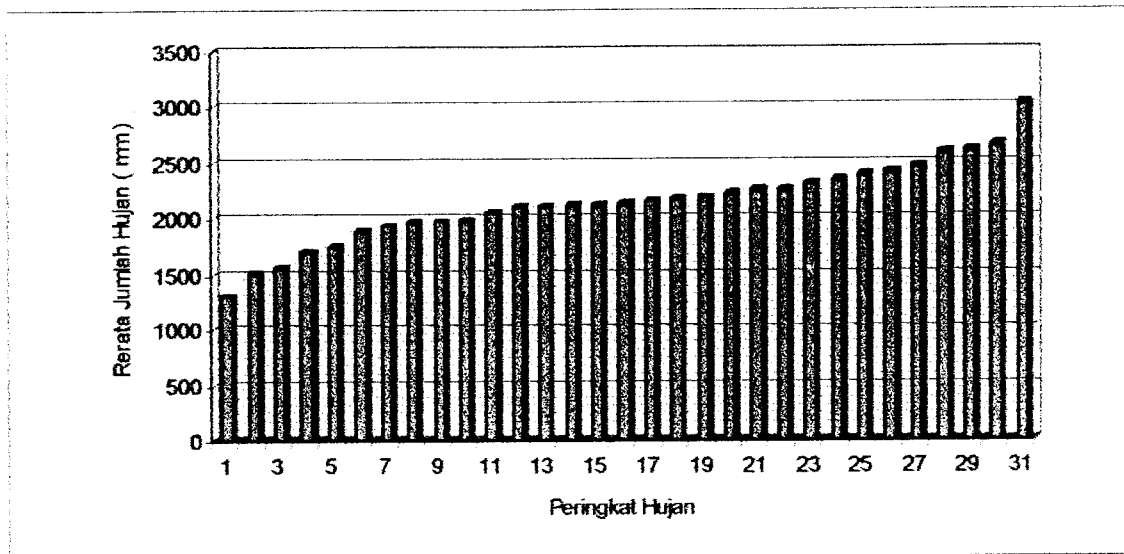
Tabel 5.2 Nilai Rerata, Standar Deviasi

No	Stasiun Hujan	S (mm)	\bar{x} (mm)
1	Karang Ploso	606	1301,7
2	Mrican	855,8	1500,2
3	Kalasan	516	1558,3
4	Sambiroto	535,3	1696,9
5	Tanjung Tirto	568,6	1747,3
6	Jakarta	-	1885
7	Samarinda	-	1931,1
8	Juwangen	598,5	1931,1
9	Patukan	430,1	1965,2
10	UGM	500,3	1976,9
11	Bandung	-	2049
12	Medan	-	2099
13	Beran	796,4	2101,6
14	Adisucipto	585,5	2106,7
15	Santan Kembang	569,9	2111,3
16	Dolo	580,1	2118,5
17	Berbah	768,8	2139,7
18	Santan Barat	581,7	2160,8
19	Nyemengan	1074,6	2181,1
20	Seyegan	809,6	2206,7
21	Prumpung	611,9	2237
22	Kolombo	605,2	2242
23	Jambon	517,4	2297,8
24	Gandok	976,3	2319,1
25	Jaya Pura	-	2377
26	Godean	709,5	2398,9
27	Sidomulyo	695,2	2454
28	Gondangan	690	2575,1
29	Ngepos	554,8	2594,4
30	Cebongan	8291	2631,2
31	Ujung Padang	-	3001
	\bar{x}		2102,14

Membandingkan dengan nilai rerata hujan didapatkan sebanyak 9 stasiun hujan berada di bawah nilai rerata curah hujan tahunan. Ke 9 stasiun hujan tersebut cenderung berada di kontur yang rendah. Dan 16 stasiun hujan berada di atas nilai curah hujan tahunan. Ke 16 stasiun hujan tersebut sebagian besar cenderung berada di kontur yang tinggi.

Dari standar deviasi S, didapati variasi nilai yang cukup besar yaitu dengan nilai terkecil sebesar 430,1 mm pada stasiun patukan dan terbesar 1074,6 mm pada

stasiun Nyemengan. Besarnya nilai standar deviasi menunjukkan penyebaran data yang sangat besar terhadap nilai rerata. Oleh sebab itu dapat di katakan bahwa data hujan dalam setiap stasiun bervariasi agak jauh dari nilai pusat dan kejadian hujan terjadi keadaan dua ekstrim yang bermakna kadangkala jumlah hujan terjadi sangat tinggi dan kadangkala jumlah hujan terjadi sangat kurang atau dengan kata lain dijumpai tahun-tahun sangat basah (banyak hujan) dan tahun-tahun sangat kering (kurang hujan).



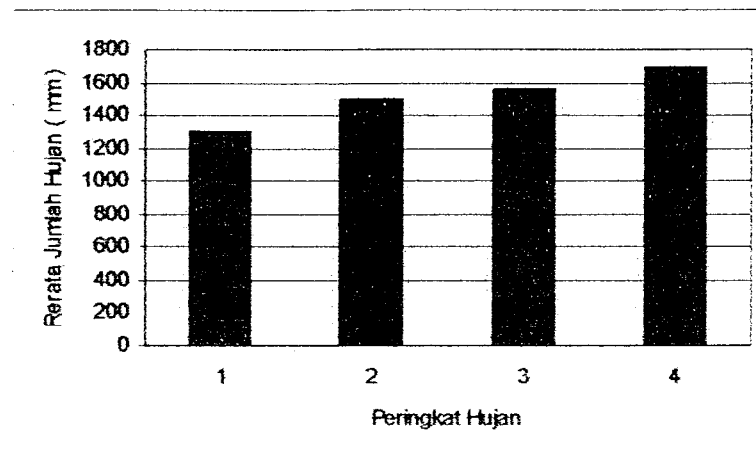
1	Karang Ploso	17	Berbah
2	Mrican	18	Santan Barat
3	Kalasan	19	Nyemengan
4	Sambiroto	20	Seyegan
5	Tanjung Tirto	21	Prumpung
6	Jakarta	22	Kolombo
7	Samarinda	23	Jambon
8	Juwangen	24	Gandok
9	Patukan	25	Jaya Pura
10	UGM Pertanian	26	Godean
11	Bandung	27	Sidomulyo
12	Medan	28	Gondangan
13	Beran	29	Ngepos
14	Adisucipto	30	Cebongan
15	Santan K	31	Ujung Pandang
16	Dolo		

Gambar 5.1 Grafik Rerata Jumlah Hujan

Dari Gambar 5.1 dilakukan pengelompokan menjadi 3 kelompok hujan, yaitu :

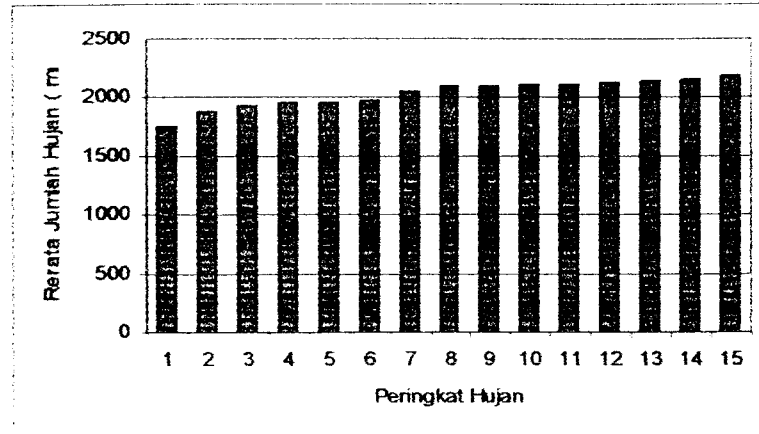
1. hujan rendah : 1300 - 1745 mm
2. hujan sedang : 1746 – 2188 mm
3. hujan tinggi : 2189 – 2632 mm

Pembagian hujan dapat di lihat pada Gambar 5.2, Gambar 5.3 dan Gambar 5.4



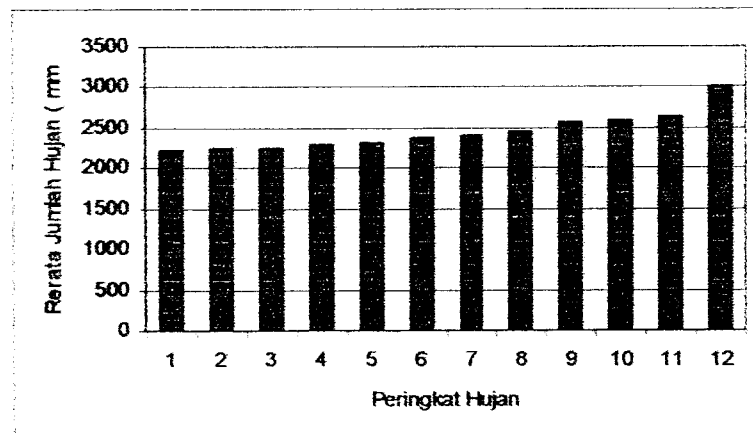
1	Karang Ploso
2	Mrican
3	Kalasan
4	Sambiroto

Gambar 5.2 Grafik Rerata Jumlah Hujan Rendah



1	Tanjung Tirta	9	Beran
2	Jakarta	10	Adisucipto
3	Samarinda	11	Santan K
4	Juwangen	12	Dolo
5	Patukan	13	Berbah
6	UGM Pertanian	14	Santan Barat
7	Bandung	15	Nyemengan
8	Medan		

Gambar 5.3 Grafik Rerata Jumlah Hujan Sedang



1	Seyegan	7	Godean
2	Prumpung	8	Sidomulyo
3	Kolombo	9	Gondangan
4	Jambon	10	Ngepos
5	Gandok	11	Cebongan
6	Jaya Pura	12	Ujung Pandang

Gambar 5.4 Grafik Rerata Jumlah Hujan Tinggi

5.2.3 Isohyet Rerata Hujan Tahunan

Gambar 5.5 memperlihatkan peta Isohyet hujan tahunan. Dari pengamatan didapatkan jumlah hujan tertinggi pada bagian selatan wilayah pengamatan di stasiun Mrican adalah berkisar ± 2050 mm. Hujan di bagian utara kawasan pengamatan di stasiun UGM mempunyai jumlah hujan terendah yaitu berada pada kisaran ± 1700 mm, dimana keduanya berada di dalam kawasan penelitian. Hujan yang terjadi di stasiun Mrican dengan kawasan kontur yang tidak tinggi mendapati curah hujan yang tinggi bisa disebabkan oleh hujan Konvektif

Kawasan yang mempunyai kontur tinggi dengan curah hujan yang tinggi adalah merupakan fenomena yang umum terjadi (Kiyotoka *et al.* 1987, Seyhan 1995 dan Shahrudin 2001), di mana hujan di katakan sebagai pendinginan orografik, manakala hujan bagian kawasan perkotaan dengan kontur yang tidak tinggi mendapati curah hujan yang tinggi bisa disebabkan oleh faktor kota itu sendiri. Kawasan yang mempunyai kontur tinggi akan menghalangi udara dan dipaksa naik ke atas atmosfer. Oleh sebab itu uap air terkumpul dengan banyak dan paling sesuai menghasilkan hujan orografik.

Bila ditinjau dari proses pembentukan hujan diperlukan beberapa mekanisme untuk mendinginkan udara sehingga cukup menjadikan jenuh atau mendekati jenuh. Pendinginan yang diperlukan dapat diperoleh dari pengangkatan udara. Di perkotaan pengangkatan udara ini ditimbulkan oleh naiknya udara panas ke atas permukaan atmosfer. Peningkatan udara panas disertai dengan partikel debu, asap, garam, dan partikel kimia. Linsley *et al.* (1986) dan Shahrudin (2001) mengatakan bahwa untuk menjadikan awan keproses air atau hujan diperlukan inti kondensasi / pembekuan yang berupa partikel halus tersebut.

Dihubungkan dengan teori tersebut jumlah hujan yang tinggi dan dengan kawasan kedap air sebagai kepadatan perkotaan (nilai limpasan C), kawasan ini mempunyai nilai 0,653 pada tahun 1997 dan nilai 0,655 pada tahun 2002, dimana nilai ini cukup tinggi. Dengan ketinggian lapisan kedap air suhu udara akan lebih tinggi dibandingkan dengan kawasan sekitarnya dan ini juga memperlihatkan banyaknya aktifitas pembangunan yang dilakukan dikawasan ini. Keadaan yang demikian menjadikan udara bergerak naik ke atas sehingga memenuhi syarat untuk proses kejadian hujan.

Kejadian hujan yang disebabkan oleh naik turunnya pergerakan massa udara di atmosfer oleh angin akibat dari perbedaan suhu disebut hujan Konvektif. Menurut Shahrudin (2001) hujan seperti ini terjadi di musim panas dan menghasilkan hujan lebat dan berkepanjangan, ini disebabkan permukaan bumi yang terlalu panas. Berdasarkan uraian ini dapat disimpulkan bahwa kawasan penelitian mengalami dua kejadian hujan yaitu hujan Orografik yang terjadi di bagian kontur tinggi di sebelah utara kawasan penelitian dan hujan Konvektif yang terjadi di bagian kawasan penelitian.

Gambar 5.5 adalah peta isohyet rerata hujan tahunan yang diplotkan dengan kawasan penelitian. Dari peta ini menunjukkan bahwa hujan di bagian kontur tinggi menerima jumlah hujan sekitar 2150 mm dalam setahun, manakala di bagian kawasan penelitian menerima sekitar 2050 mm dalam setahun dan semakin mendekati kawasan yang berkontur rendah jumlah hujan semakin berkurang hingga 1550 mm dalam setahun. Ini berkaitan dengan kejadian hujan yang disebabkan oleh hujan Orografik (di bagian kontur tinggi) dan hujan Konvektif (di kawasan penelitian).

5.2.4 Isohyet Rerata Hujan Pertahun

Gambar 5.6 memperlihatkan peta Isohyet hujan 1993. Dari pengamatan didapatkan jumlah hujan tertinggi pada bagian selatan wilayah pengamatan di stasiun Nyemengan adalah berkisar ± 290 mm, berada pada kawasan dengan kontur rendah. Hujan di bagian timur kawasan pengamatan di stasiun Santan Kembang mempunyai jumlah hujan terendah yaitu berada pada kisaran ± 150 mm, berada pada kawasan dengan kontur sedang.

Gambar 5.7 memperlihatkan peta Isohyet hujan 1994. Dari pengamatan didapatkan jumlah hujan tertinggi pada bagian utara wilayah pengamatan di stasiun Kolombo adalah berkisar ± 200 mm, berada pada kawasan dengan kontur tinggi. Hujan di bagian selatan kawasan pengamatan di stasiun Mrican mempunyai jumlah hujan terendah yaitu berada pada kisaran ± 140 mm, berada pada kawasan dengan kontur sedang.

Gambar 5.8 memperlihatkan peta Isohyet hujan 1995. Dari pengamatan didapatkan jumlah hujan tertinggi pada bagian timur wilayah pengamatan di stasiun Santan Kembang adalah berkisar ± 250 mm, berada pada kawasan dengan kontur sedang. Hujan di bagian selatan kawasan pengamatan di stasiun Mrican mempunyai jumlah hujan terendah yaitu berada pada kisaran ± 100 mm, berada pada kawasan dengan kontur sedang.

Gambar 5.9 memperlihatkan peta Isohyet hujan 1996. Dari pengamatan didapatkan jumlah hujan tertinggi pada bagian utara wilayah pengamatan di stasiun Beran adalah berkisar ± 160 mm, berada pada kawasan dengan kontur tinggi. Hujan di bagian selatan kawasan pengamatan di stasiun Mrican mempunyai jumlah hujan terendah yaitu berada pada kisaran ± 50 mm, berada pada kawasan dengan kontur sedang.

Gambar 5.10 memperlihatkan peta Isohyet hujan 1997. Dari pengamatan didapatkan jumlah hujan tertinggi pada bagian utara wilayah pengamatan di stasiun Gondangan adalah berkisar ± 100 mm, berada pada kawasan dengan kontur tinggi. Hujan di bagian selatan kawasan pengamatan di stasiun Mrican mempunyai jumlah hujan terendah yaitu berada pada kisaran ± 30 mm, berada pada kawasan dengan kontur sedang.

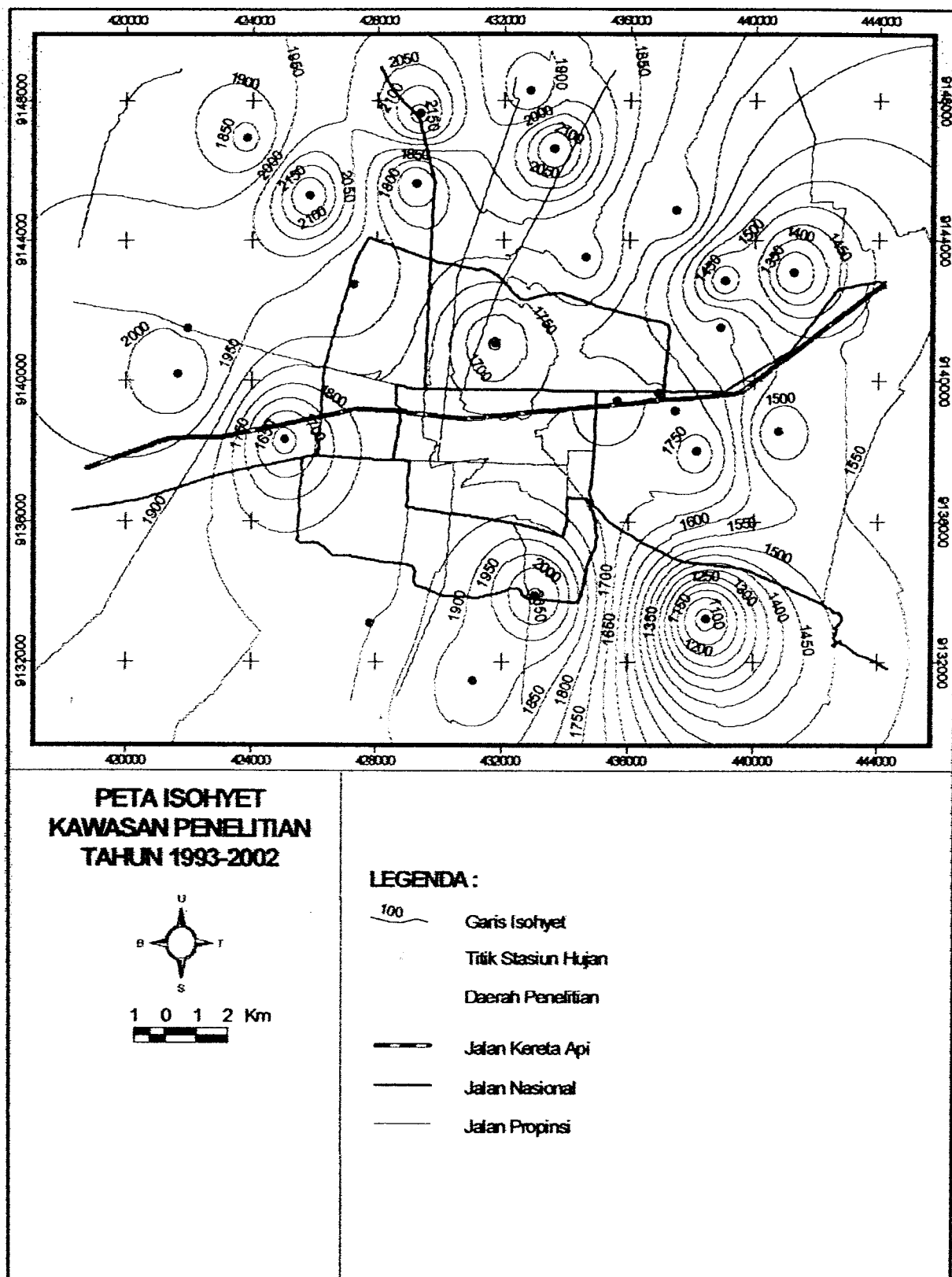
Gambar 5.11 memperlihatkan peta Isohyet hujan 1998. Dari pengamatan didapatkan jumlah hujan tertinggi pada bagian utara wilayah pengamatan di stasiun Beran adalah berkisar ± 230 mm, berada pada kawasan dengan kontur tinggi. Hujan di bagian selatan kawasan pengamatan di stasiun Mrican mempunyai jumlah hujan terendah yaitu berada pada kisaran ± 80 mm, berada pada kawasan dengan kontur sedang.

Gambar 5.12 memperlihatkan peta Isohyet hujan 1999. Dari pengamatan didapatkan jumlah hujan tertinggi pada bagian timur wilayah pengamatan di stasiun Santan Kembang adalah berkisar ± 210 mm, berada pada kawasan dengan kontur sedang. Hujan di bagian selatan kawasan pengamatan di stasiun Mrican mempunyai jumlah hujan terendah yaitu berada pada kisaran ± 140 mm, berada pada kawasan dengan kontur sedang.

Gambar 5.13 memperlihatkan peta Isohyet hujan 2000. Dari pengamatan didapatkan jumlah hujan tertinggi pada bagian selatan wilayah pengamatan di stasiun Mrican adalah berkisar ± 240 mm, berada pada kawasan dengan kontur sedang. Hujan di bagian utara kawasan pengamatan di stasiun UGM mempunyai jumlah hujan terendah yaitu berada pada kisaran ± 170 mm, berada pada kawasan dengan kontur sedang.

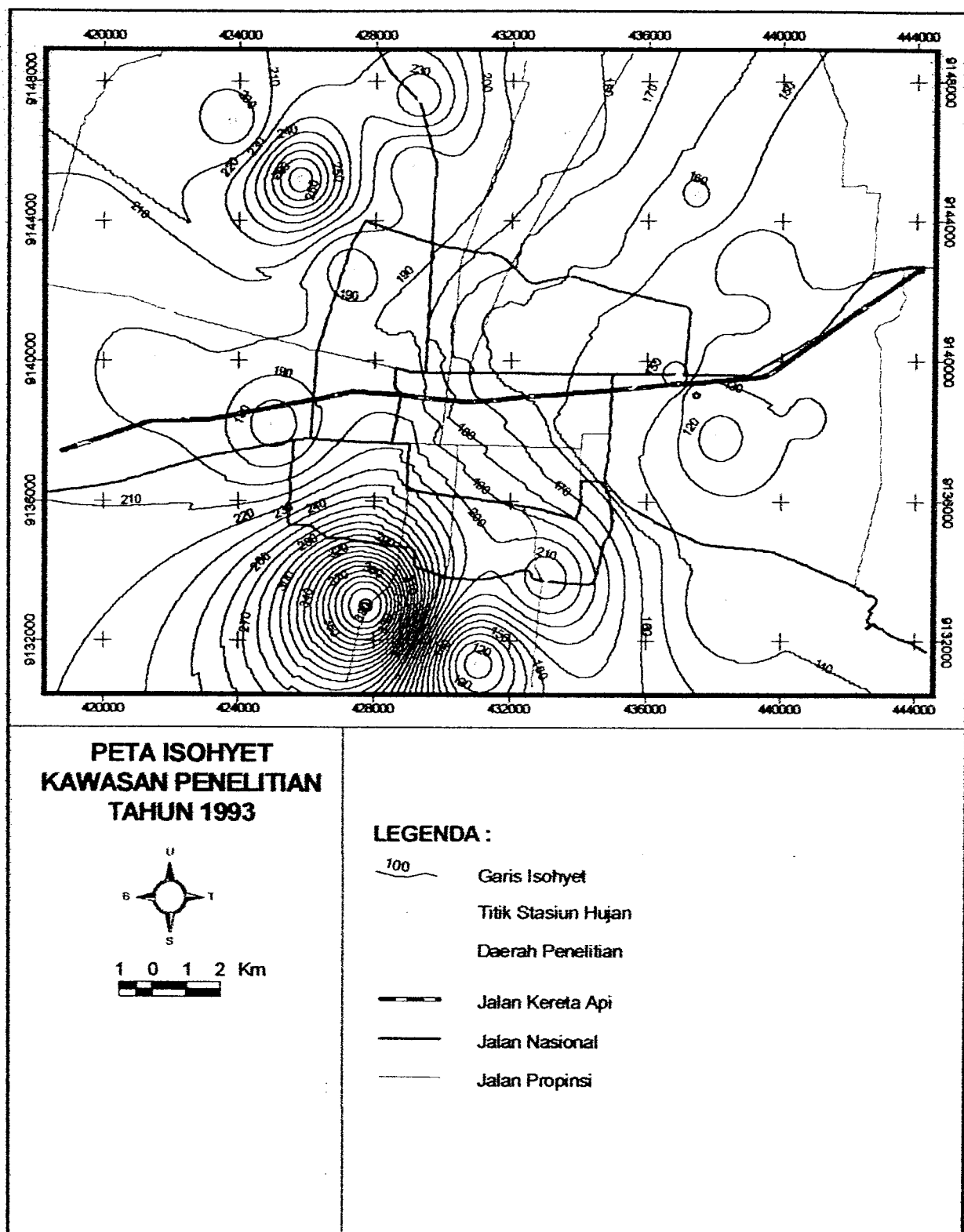
Gambar 5.14 memperlihatkan peta Isohyet hujan 2001. Dari pengamatan didapatkan jumlah hujan tertinggi pada bagian barat wilayah pengamatan di stasiun Jambon adalah berkisar ± 230 mm, berada pada kawasan dengan kontur sedang. Hujan di bagian selatan kawasan pengamatan di stasiun Mrican mempunyai jumlah hujan terendah yaitu berada pada kisaran ± 170 mm, berada pada kawasan dengan kontur sedang.

Gambar 5.15 memperlihatkan peta Isohyet hujan 2002. Dari pengamatan didapatkan jumlah hujan tertinggi pada bagian barat wilayah pengamatan di stasiun Patukan adalah berkisar ± 150 mm, berada pada kawasan dengan kontur sedang. Hujan di bagian selatan kawasan pengamatan di stasiun Mrican mempunyai jumlah hujan terendah yaitu berada pada kisaran ± 120 mm, berada pada kawasan dengan kontur sedang.



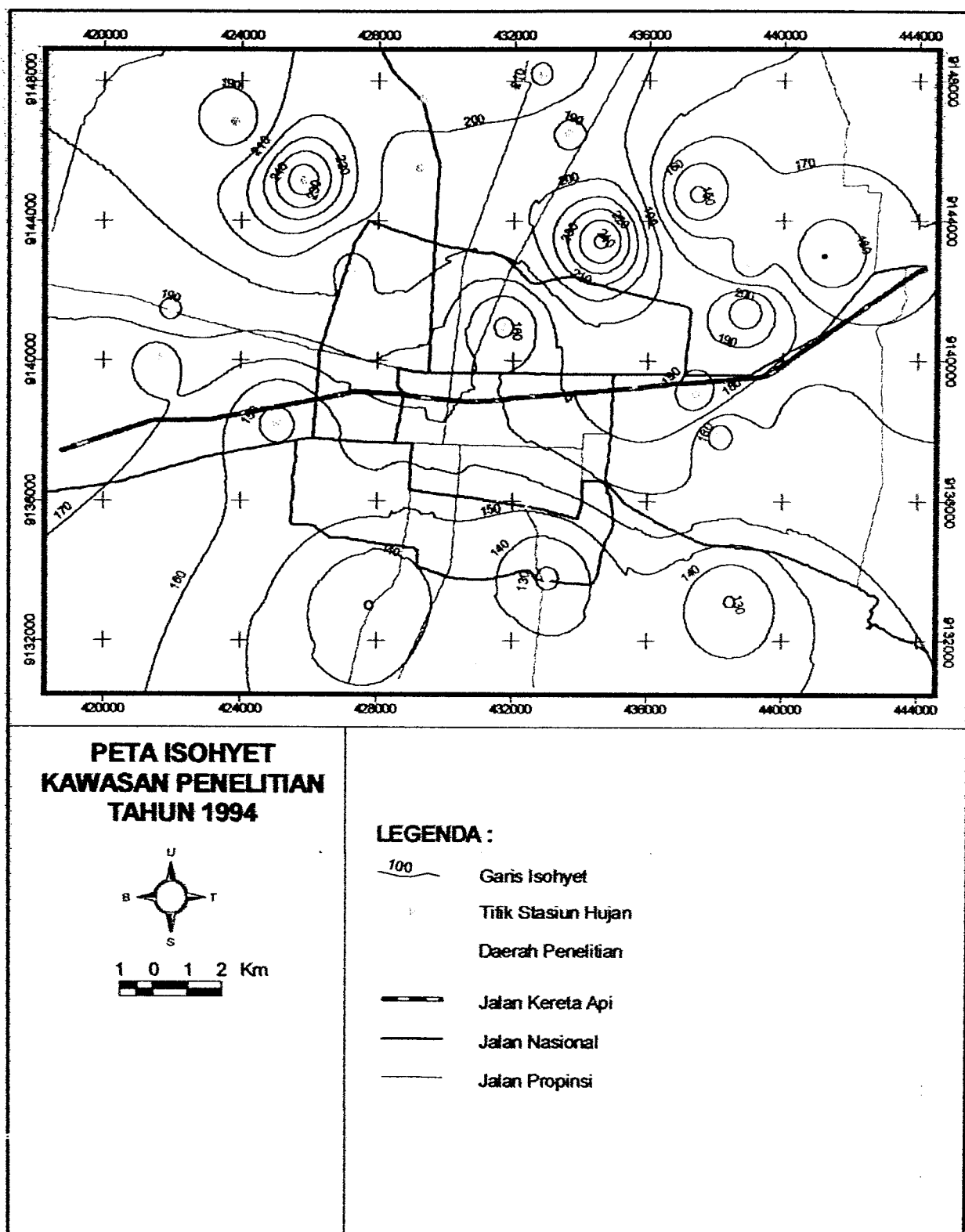
Sumber : BAPPEDA Jogjakarta dan Hasil Digitasi Penulis

Gambar 5.5 Peta Isohyet Rerata Hujan Tahunan



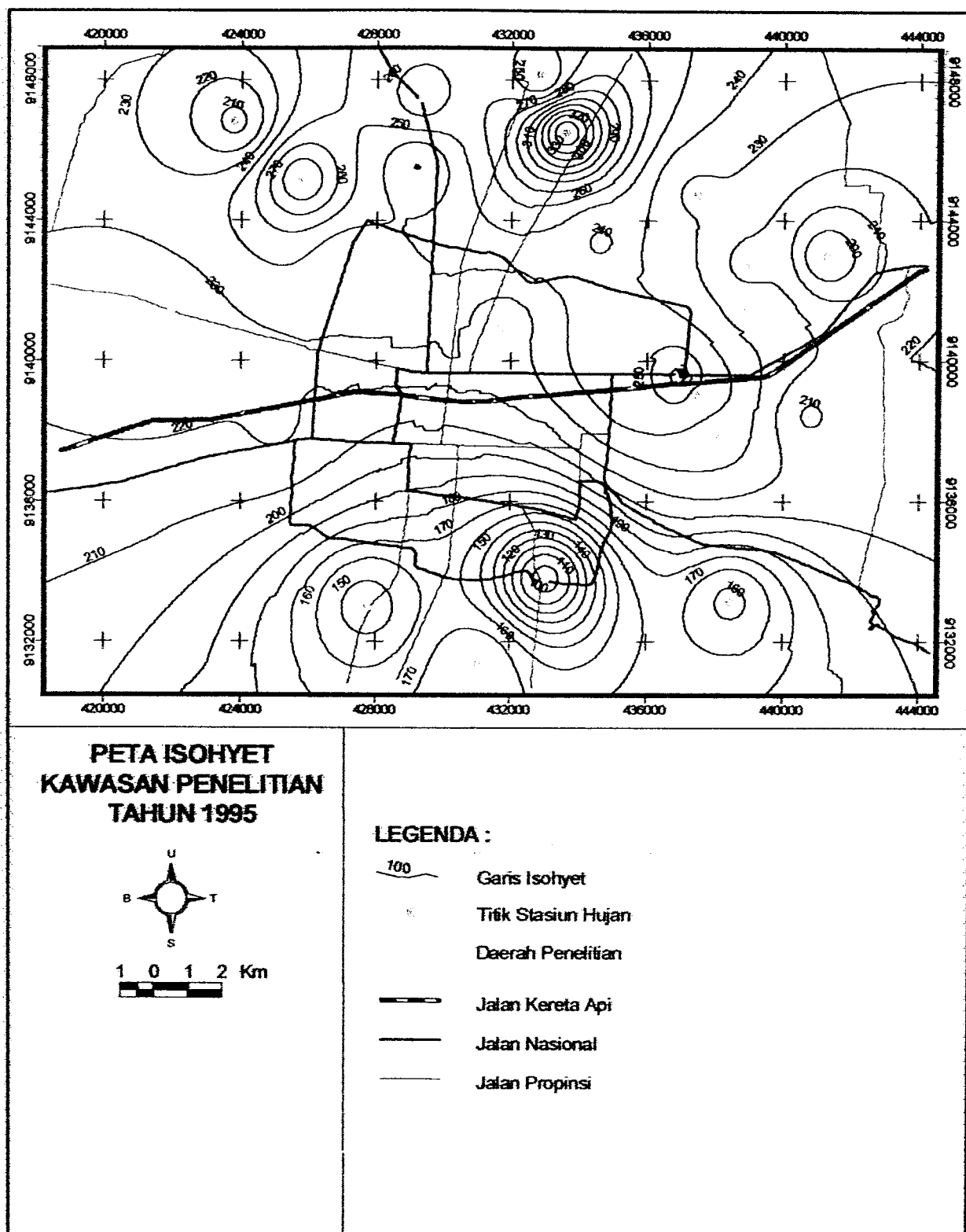
Sumber : BAPPEDA Jogjakarta dan Hasil Digitasi Penulis

Gambar 5.6 Peta Isohyet Rerata Hujan Tahun 1993



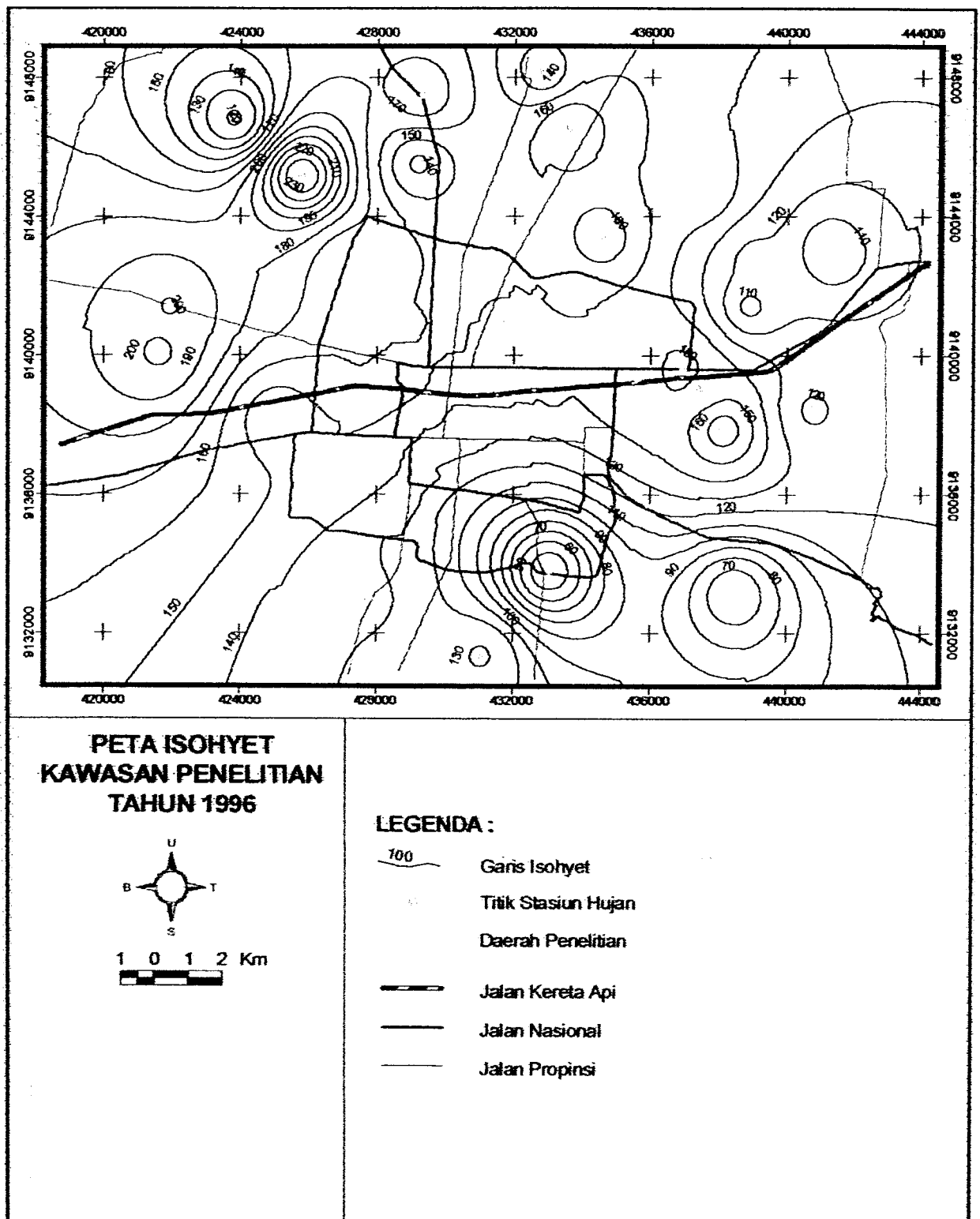
Sumber : BAPPEDA Jogjakarta dan Hasil Digitasi Penulis

Gambar 5.7 Peta Isohyet Rerata Hujan Tahun 1994



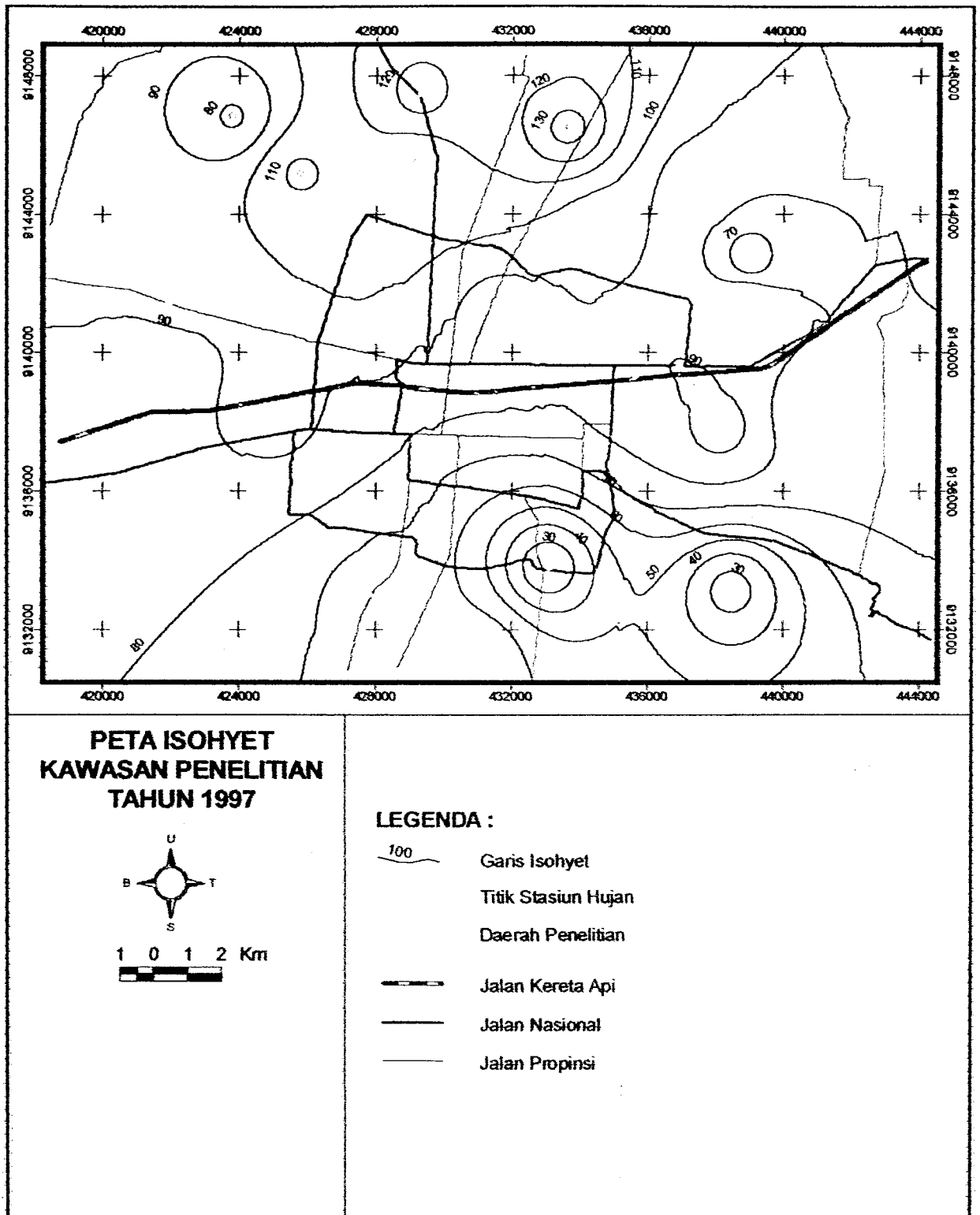
Sumber : BAPPEDA Jogjakarta dan Hasil Digitasi Penulis

Gambar 3.8 Peta Isohyet Rerata Hujan Tahun 1995



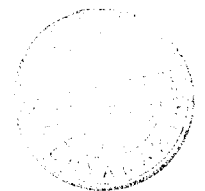
Sumber : BAPPEDA Jogjakarta dan Hasil Digitasi Penulis

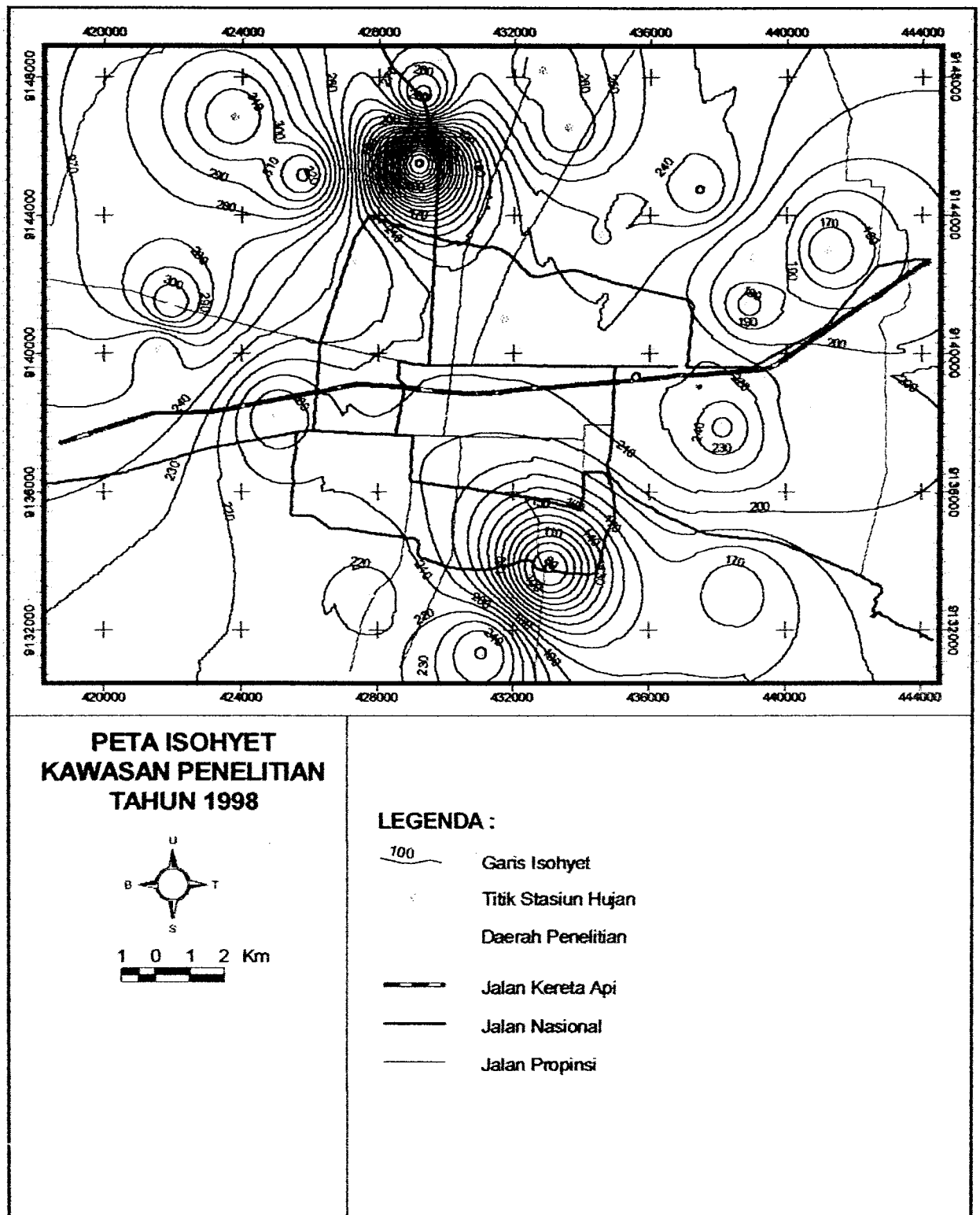
Gambar 5.9 Peta Isohyet Rerata Hujan Tahun 1996



Sumber : BAPPEDA Jogjakarta dan Hasil Digitasi Penulis

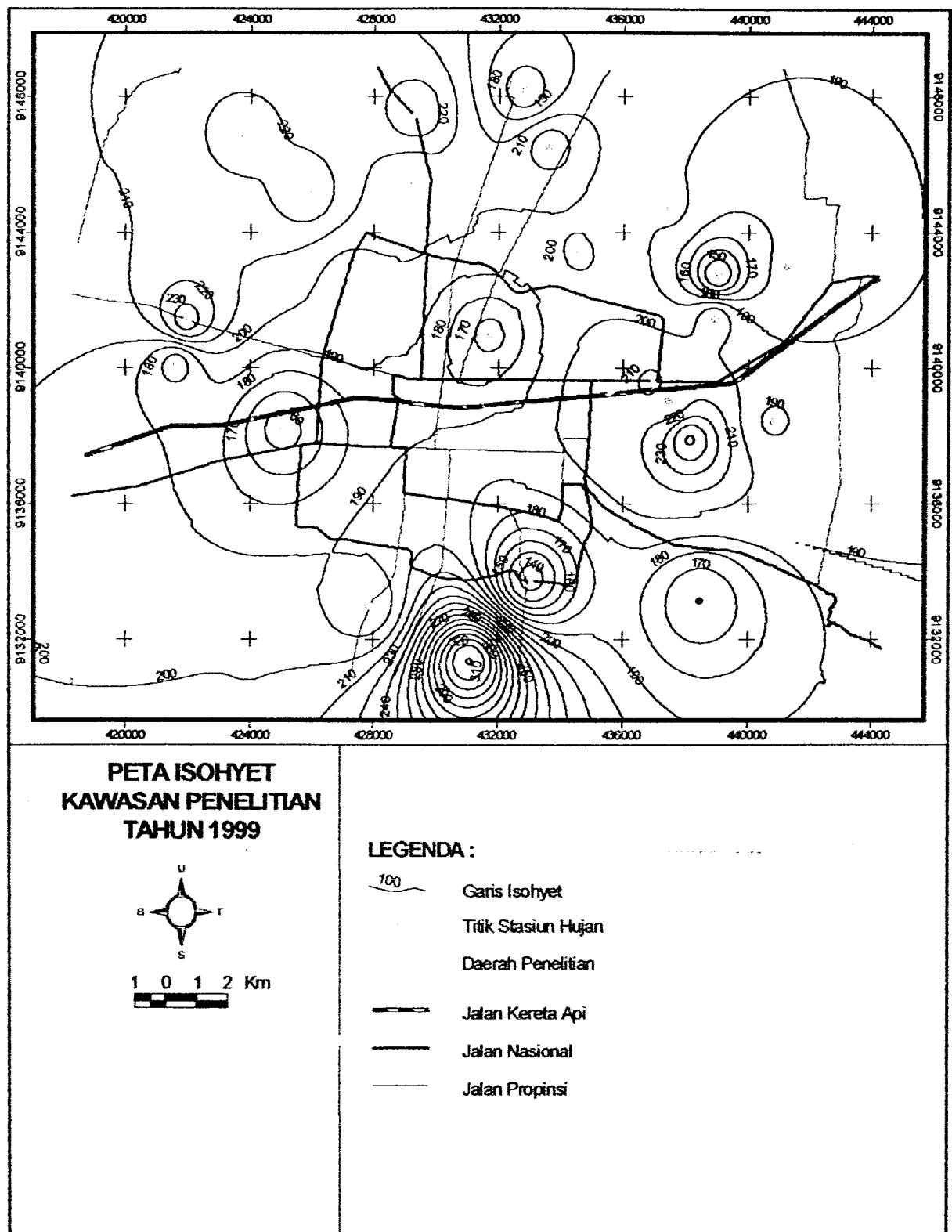
Gambar 5.10 Peta Isohyet Rerata Hujan Tahun 1997





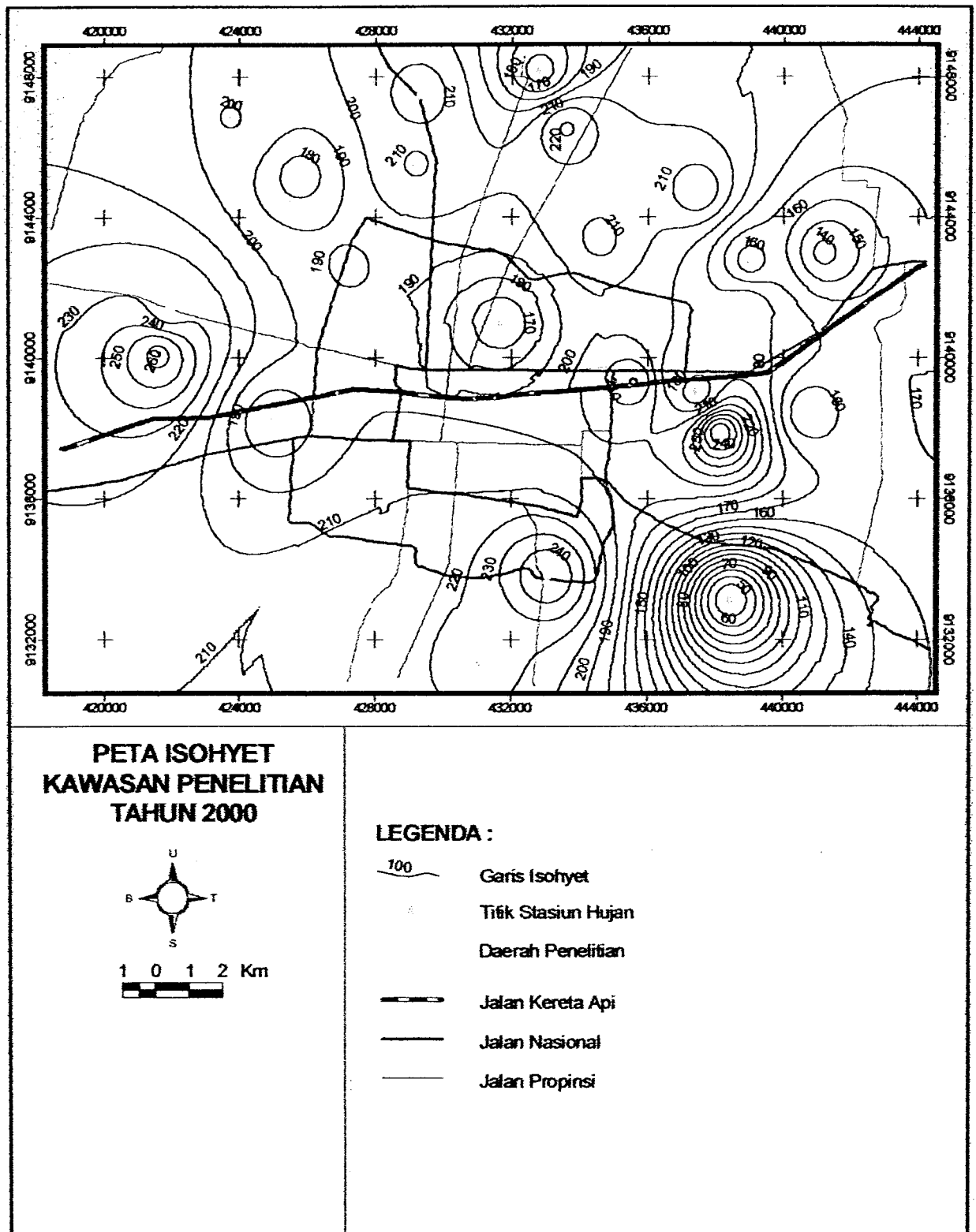
Sumber : BAPPEDA Jogjakarta dan Hasil Digitasi Penulis

Gambar 5.11 Peta Isohyet Rerata Hujan Tahun 1998



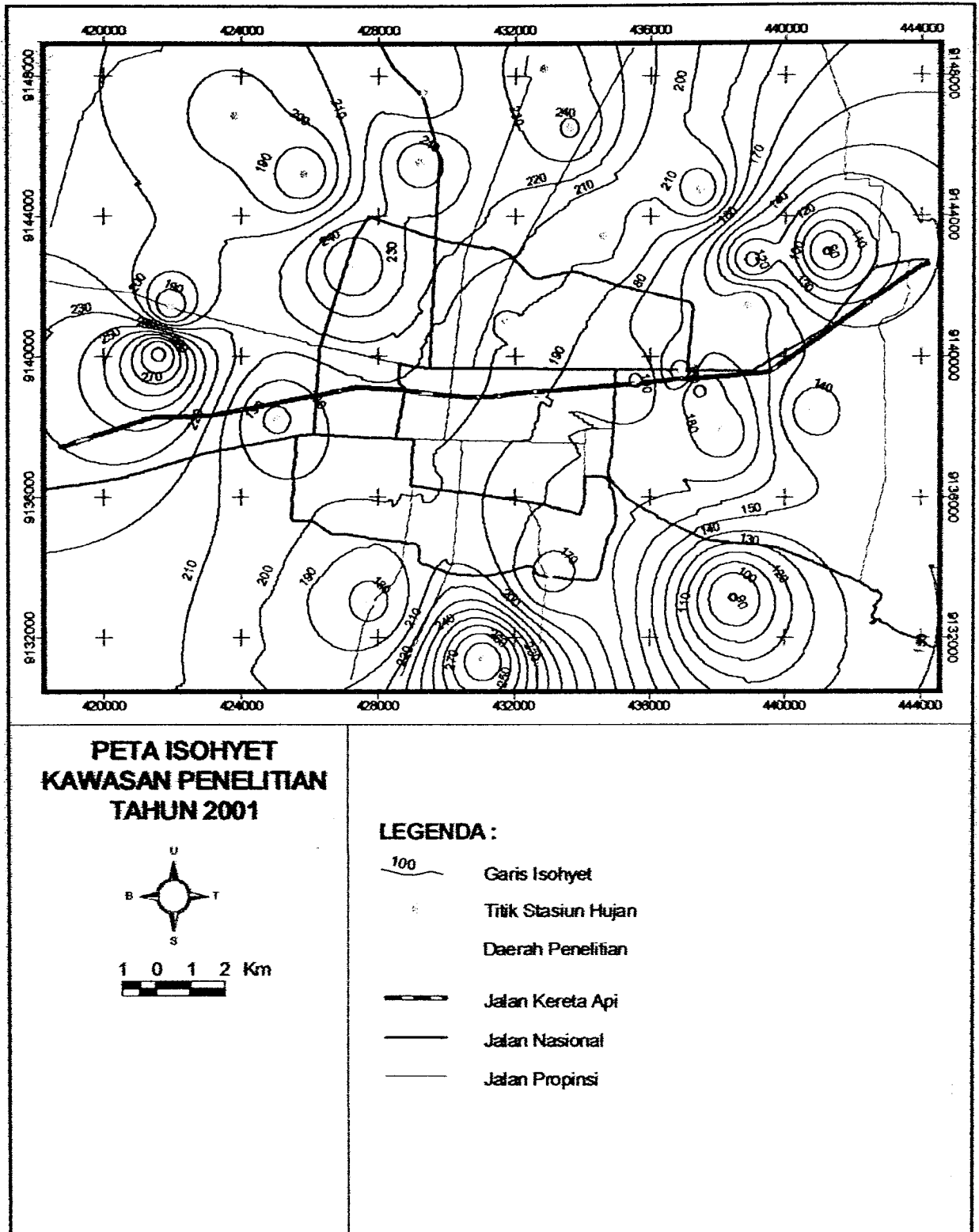
Sumber : BAPPEDA Jogjakarta dan Hasil Digitasi Penulis

Gambar 5.12 Peta Isohyet Rerata Hujan Tahun 1999



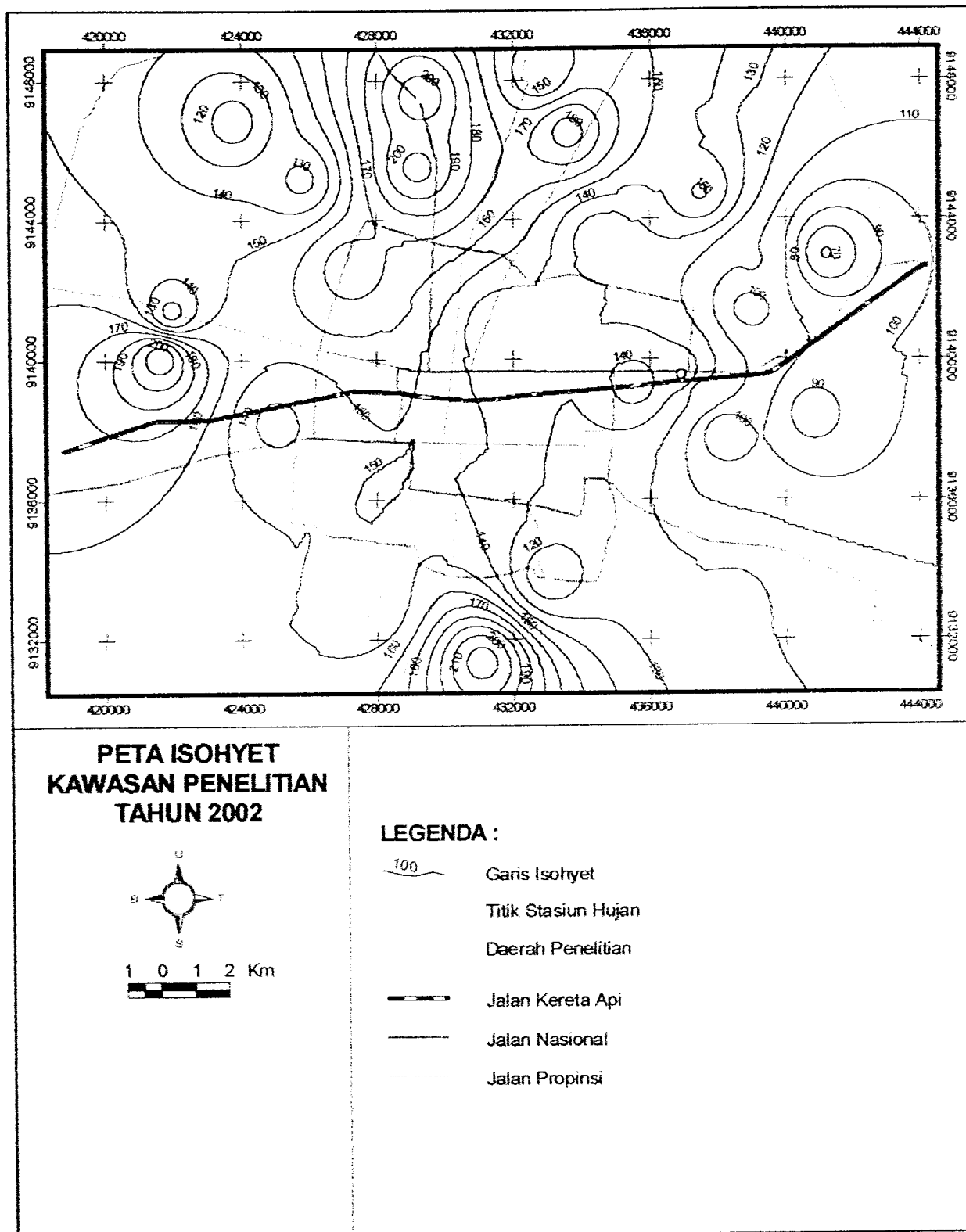
Sumber : BAPPEDA Jogjakarta dan Hasil Digitasi Penulis

Gambar 5.13 Peta Isohyet Rerata Hujan Tahun 2000



Sumber : BAPPEDA Jogjakarta dan Hasil Digitasi Penulis

Gambar 5.14 Peta Isohyet Rerata Hujan Tahun 2001



Sumber : BAPPEDA Jogjakarta dan Hasil Digitasi Penulis

Gambar 5.15 Peta Isohyet Rerata Hujan Tahun 2002

5.2.5 Parameter Statistik Hujan Bulanan

Tabel 5.3 adalah hasil dari rerata 25 stasiun hujan bulanan dan nilai parameter statistik. Dari tabel di bawah dapat dikelompokkan menjadi 2 musim yaitu :

- a) Musim kemarau dalam tahunan terjadi pada bulan Mei sampai dengan bulan Oktober, bulan terkering terjadi pada bulan September sebesar 4,2 mm.
- b) Musim hujan dalam tahunan terjadi pada bulan Januari sampai bulan April, bulan November dan bulan Desember. Bulan terbasah terjadi pada bulan Februari sebesar 368 mm.

Dari data parameter statistik didapatkan standar deviasi terbesar terjadi dalam bulan Februari sebesar 60,3. Bulan Februari merupakan bulan perpindahan dari musim hujan ke musim kemarau, sehingga perbedaan hujan terbesar dan terkecil sangat terlihat. Sedangkan hujan di bulan September relatif berbentuk sebaran normal, hal ini terlihat dari nilai standar deviasi yang terkecil yaitu 3,9.

Secara keseluruhan pengamatan data dalam 12 bulan mendapati bahwa kejadian jumlah hujan yang tinggi tidak berimbang dengan jumlah hujan yang lebih rendah. Hal ini terlihat adanya perbedaan yang sangat besar pada bulan – bulan hujan dan bulan – bulan paling kering, oleh sebab itu dapat dikatakan bahwa kawasan penelitian pada bulan – bulan hujan mendapatkan jumlah hujan yang cukup dan pada bulan – bulan kering kurang mendapatkan jumlah hujan yang cukup.

Tabel 5.3 Rerata Hujan Bulanan dan Standar Deviasi

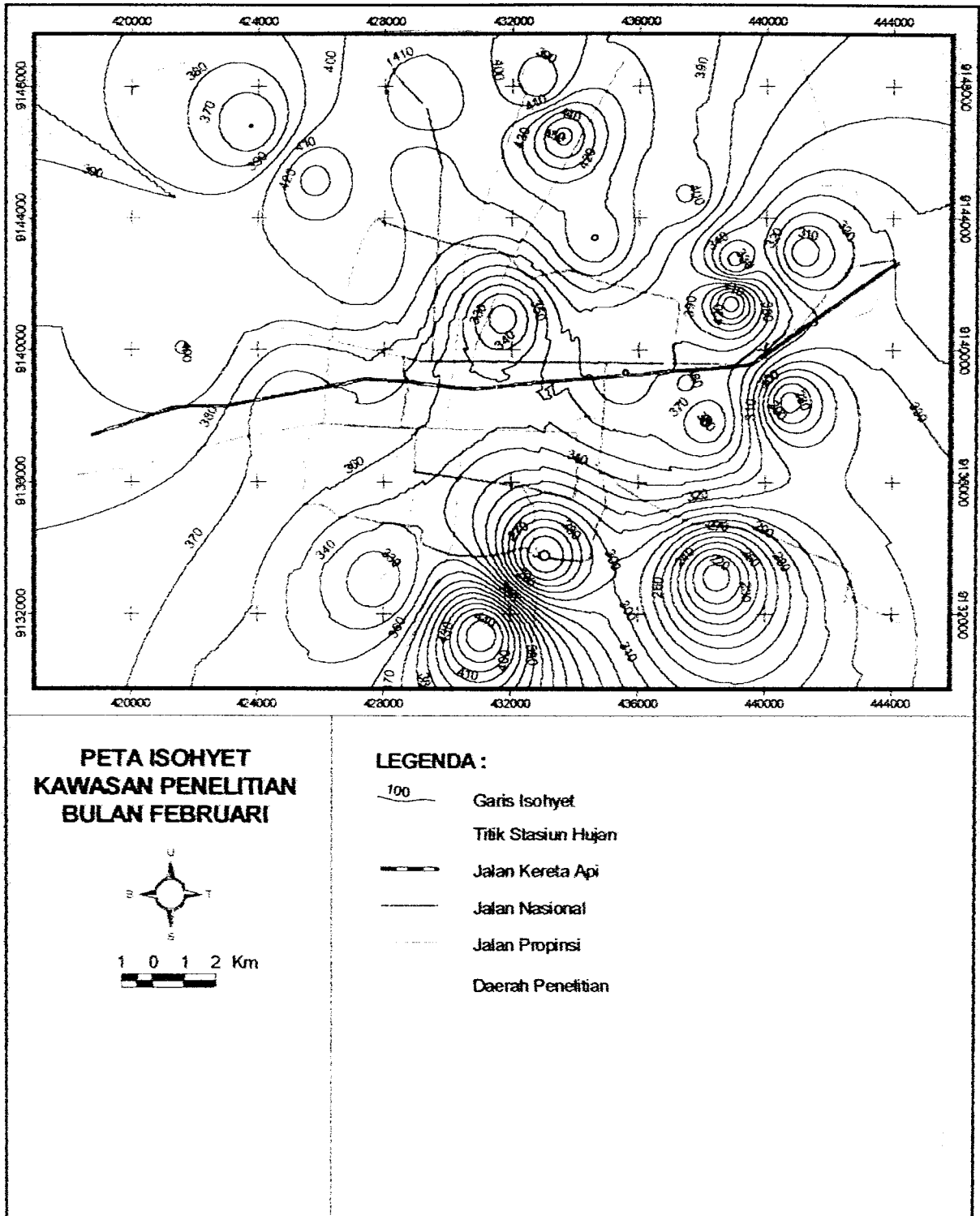
No	Stasiun	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Juli	Agust	Sept	Okt	Nov	Des	Jumlah (mm)
1	UGM	342	325	253	210	51	60,3	25,7	11,2	8	120	268	268	1943,23
2	Sidomulyo	371	400	426	234	98	62	15,9	38,6	9,6	149	333	320	2456,65
3	Ngepos	399	419	387	248	117	96,6	38,8	4,9	7,5	203	359	315	2594,4
4	Beran	373	395	368	242	94	91,2	42,4	5,06	8,3	181	309	293	2402,15
5	Gondangan	433	453	391	246	99	80,5	36	10,6	7,3	128	374	328	2585
6	Doio	353	401	342	219	67	66	20,5	20,1	1	107	285	233	2113,5
7	Seyegan	361	360	321	229	102	81,9	24,2	34,2	14	147	253	281	2206,61
8	Cebongan	448	424	382	247	117	83,4	26,8	7,5	12	189	344	350	2631,2
9	Kalasan	260	304	282	131	40	42	15,9	6,4	3,3	65,4	182	222	1553,5
10	Sambiroto	259	327	312	155	41	56,6	24,1	4,1	0	68	206	215	1693,7
11	Juwangen	328	426	379	178	44	43,9	14,6	6,4	1,3	56,5	207	246	1931,1
12	Godean	380	398	365	228	96	67,9	21,7	6,5	13	196	334	305	2408,9
13	Patukan	291	361	318	218	66	71,4	28,6	0	3	121	267	221	1965,15
14	Jambon	363	409	367	250	88	76,3	29,3	5,5	8,5	153	282	266	2296
15	Kolombo	391	420	346	256	74	67,9	22	13	4,1	118	256	262	2230,8
16	Berbah	420	381	282	127	44	51,1	21,6	5,3	5	81	288	299	2139,7
17	Tanjung Tirta	327	276	289	169	58	50,9	20,4	14,6	3,2	100	206	234	1747,43
18	Santan Barat	383	380	328	235	64	64,7	27,1	11	4,3	113	276	299	2184,84
19	Prumpung	322	383	319	273	117	72,6	38,3	6,75	7,4	152	241	285	2236,93
20	Sartan Kembang	388	372	312	231	48	56,2	28	5,27	5	115	266	282	2111,28
21	Karang Ploso	242	215	164	134	58	32	6,68	14,9	11	84,2	201	175	1301,75
22	Adisucipto	383	358	336	225	55	64,6	26,8	5,58	8,7	99,4	251	269	2106,74
23	Gandok	340	448	332	277	65	65,6	20,2	3,93	4,6	136	300	326	2319,17
24	Mrican	289	249	244	184	61	44	4,62	3	0,6	118	148	155	1500,18
25	Nyemengan	371	324	390	313	74	92,2	32	3,6	4,2	96,4	237	238	2181,14
	\bar{x}	353	368	329	218	73	65,7	24,5	9,92	6,2	124	267	267	2113,642
	S	53,4	60,3	57	47	25	16,6	9,14	9,16	3,9	40,3	56,8	48	

Sumber: Sub Dinas Pengairan Pekerjaan Umum Jogjakarta, Bantul dan Sleman,

1993-2002

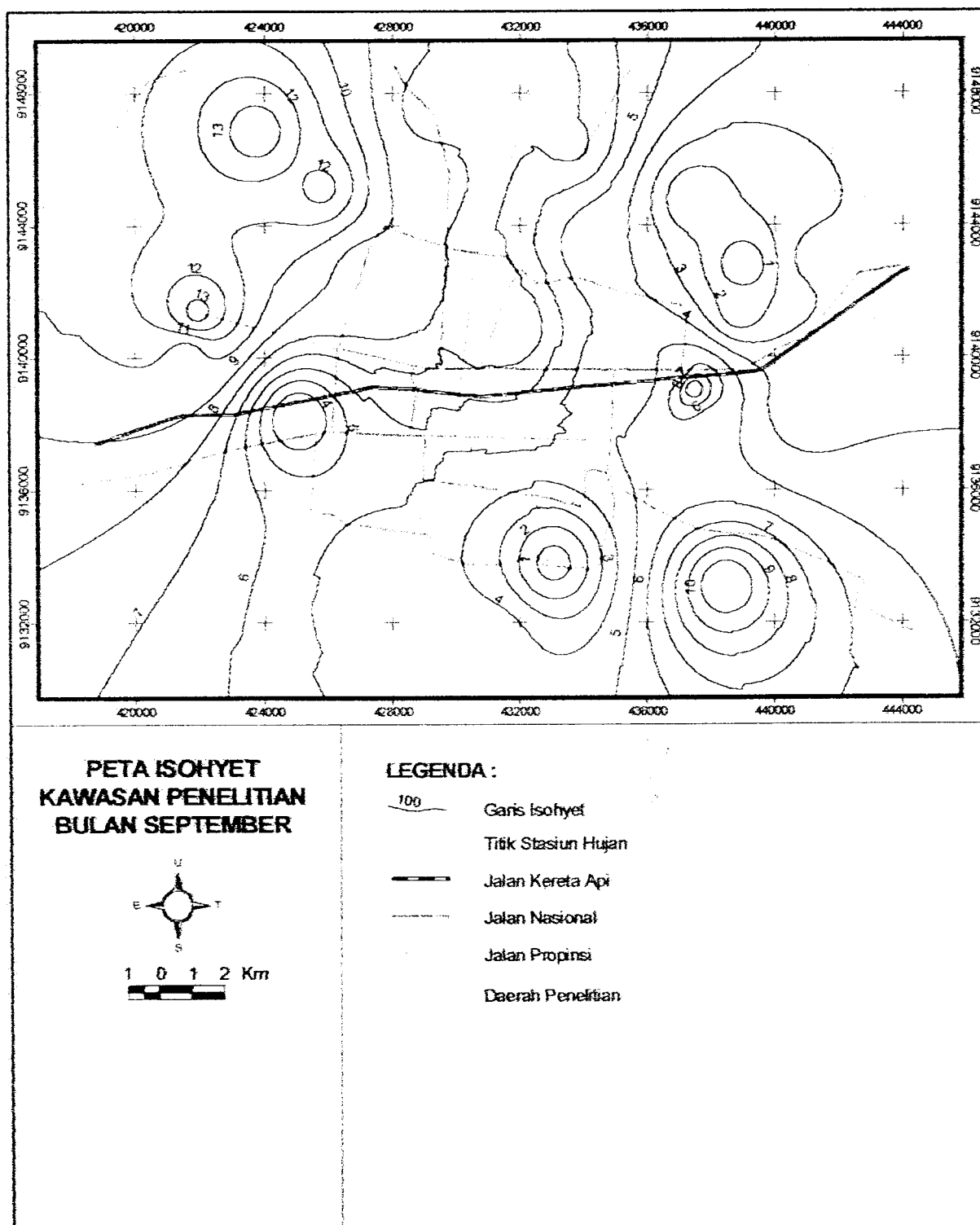
Gambar 5.16 memperlihatkan peta Isohyet hujan bulan Februari. Dari pengamatan didapatkan jumlah hujan tertinggi pada bagian utara wilayah pengamatan di stasiun Cebongan adalah berkisar ± 400 mm, berada pada kawasan dengan kontur tinggi. Hujan di bagian selatan kawasan pengamatan di stasiun Mrican mempunyai jumlah hujan terendah yaitu berada pada kisaran ± 270 mm, berada pada kawasan dengan kontur sedang.

Gambar 5.17 memperlihatkan peta Isohyet hujan bulan September. Dari pengamatan didapatkan jumlah hujan tertinggi pada bagian barat wilayah pengamatan di stasiun Jambon adalah berkisar ± 8 mm, berada pada kawasan dengan kontur sedang. Hujan di bagian selatan kawasan pengamatan di stasiun Mrican mempunyai jumlah hujan terendah yaitu berada pada kisaran ± 1 mm, berada pada kawasan dengan kontur sedang.



Sumber : BAPPEDA Jogjakarta dan Hasil Digitasi Penulis

Gambar 5.16 Peta Isohyet Rerata Hujan Bulan Februari



Sumber : BAPPEDA Jogjakarta dan Hasil Digitasi Penulis Gambar

5.17 Peta Isohyet Rerata Hujan Bulan September

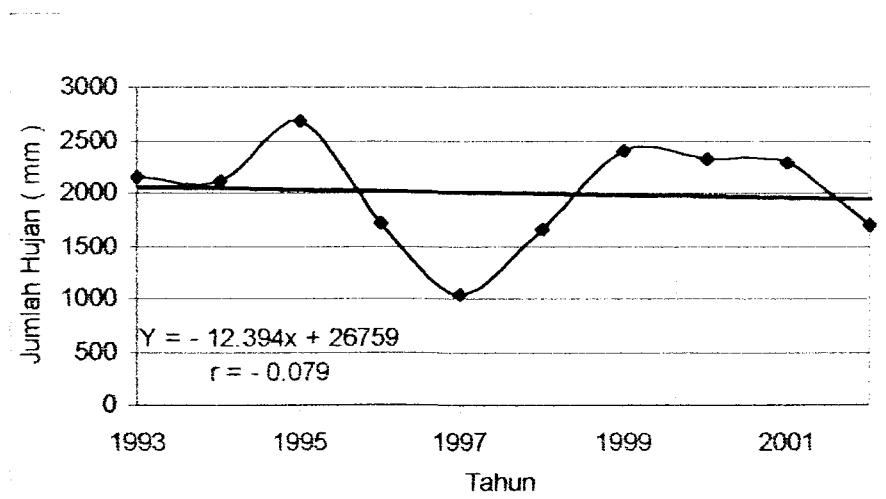
5.2.6 Kecenderungan Hujan Tahunan

Pengujian kecenderungan hujan tahunan dilakukan dengan menggunakan kaedah analisis statistik regresi linier. Bentuk kecenderungan hujan mengikuti persamaan regresi linier dapat dinyatakan seperti persamaan statistik pada umumnya.

Sebagai contoh bagi pengujian ini dilakukan pada hujan tahunan. Hasil analisis didapatkan nilai : $a = 26759$ dan $b = -12,394$. Bentuk umum persamaan kecenderungan hujan tahunan adalah : $y = -12,394 + 26759$

Dengan nilai b adalah negatif (-), menunjukkan ada kecenderungan penurunan jumlah hujan dalam kurun waktu. Hasil selanjutnya didapati nilai korelasi : $r = 0,079$ dan nilai signifikan adalah $0,829$. Nilai ini lebih besar dibandingkan batas signifikan $0,05$. Hasil ini berarti bahwa hujan mempunyai kecenderungan turun tidak signifikan sepanjang tahun.

Dalam bentuk kurva kecenderungan hujan tahunan dapat dilihat dalam Gambar 5.18. Untuk Gambar 25 stasiun hujan dapat dilihat pada bagian Lampiran B, dan untuk Tabel 5.4, Tabel 5.5, dan Tabel 5.6 memperlihatkan kesimpulan hasil analisis secara keseluruhan.



Gambar 5.18 Grafik Kecenderungan Rerata Jumlah Hujan Tahunan

Tabel 5.4 Kecenderungan Hujan Tahunan

No	Stasiun Hujan	Nilai b	Nilai r	Signifikan	Keterangan
1	Karang Ploso	-37,461	-0,187	0,605	Turun, tidak signifikan
2	Mrican	32,691	-0,116	0,75	Naik, tidak signifikan
3	Kalasan	-73,836	-0,433	0,211	Turun, tidak signifikan
4	Sambiroto	-45,376	-0,257	0,474	Turun, tidak signifikan
5	Tanjung Tirto	-41,485	-0,221	0,54	Turun, tidak signifikan
6	Juwangen	-37,485	-0,19	0,6	Turun, tidak signifikan
7	Patukan	-8,291	-0,058	0,873	Turun, tidak signifikan
8	UGM	-3,8	-0,023	0,95	Turun, tidak signifikan
9	Beran	35,927	0,137	0,707	Naik, tidak signifikan
10	Adisucipto	15,897	0,082	0,821	Naik, tidak signifikan
11	Santan Kembang	-36,455	-0,194	0,592	Turun, tidak signifikan
12	Dolo	29,4	0,153	0,672	Naik, tidak signifikan
13	Berbah	38,976	0,153	0,672	Naik, tidak signifikan
14	Santan Barat	16,279	0,085	0,816	Naik, tidak signifikan
15	Nyemengan	-97,061	-0,273	0,445	Turun, tidak signifikan
16	Seyegan	-8,7818	-0,033	0,928	Turun, tidak signifikan
17	Prumpung	-26,812	-0,133	0,715	Turun, tidak signifikan
18	Kolombo	-37,964	-0,19	0,599	Turun, tidak signifikan
19	Jambon	27,467	0,161	0,657	Naik, tidak signifikan
20	Gandok	207,02	0,642	0,045	Naik, signifikan
21	Godean	-35,291	-0,151	0,678	Turun, tidak signifikan
22	Sidomulyo	95,406	0,416	0,232	Naik, tidak signifikan
23	Gondangan	3,1273	0,014	0,97	Naik, tidak signifikan
24	Ngepos	-10,194	-0,056	0,879	Turun, tidak signifikan
25	Cebongan	-16,44	-0,589	0,073	Turun, tidak signifikan
26	Hujan Tahunan	-12,394	-0,079	0,829	Turun, tidak signifikan

Batas Signifikan $\delta = 0,05$

Tabel 5.5 Kecenderungan Hujan dari tahun 1993-1997

No	Stasiun Hujan	Nilai b	Nilai r	Nilai Signifikan	Keterangan
1	Karang Ploso	-333,7	-0,8	0,104	Turun, tidak signifikan
2	Mrican	-567,3	-0,974	0,005	Turun, signifikan
3	Kalasan	-208,4	-0,624	0,261	Turun, tidak signifikan
4	Sambiroto	-226,3	-0,525	0,364	Turun, tidak signifikan
5	Tanjung Tirto	-197,6	-0,5	0,391	Turun, tidak signifikan
6	Juwangen	-244,9	-0,529	0,359	Turun, tidak signifikan
7	Patukan	-202,7	-0,57	0,316	Turun, tidak signifikan
8	UGM	-196,8	-0,513	0,376	Turun, tidak signifikan
9	Beran	-276,9	-0,734	0,158	Turun, tidak signifikan
10	Adisucipto	-129,2	-0,27	0,661	Turun, tidak signifikan
11	Santan Kembang	-200,7	-0,424	0,477	Turun, tidak signifikan
12	Dolo	-184,4	-0,475	0,419	Turun, tidak signifikan
13	Berbah	-27,2	-0,067	0,915	Turun, tidak signifikan
14	Santan Barat	-196,7	-0,433	0,467	Turun, tidak signifikan
15	Nyemengan	-798,2	-0,809	0,097	Turun, tidak signifikan
16	Seyegan	-355,7	-0,845	0,071	Turun, tidak signifikan
17	Prumpung	-244,9	-0,632	0,253	Turun, tidak signifikan
18	Kolombo	-258,9	-0,547	0,34	Turun, tidak signifikan
19	Jambon	-235,3	-0,653	0,232	Turun, tidak signifikan
20	Gandok	-134,7	-0,43	0,469	Turun, tidak signifikan
21	Godean	-259,3	-0,658	0,227	Turun, tidak signifikan
22	Sidomulyo	-216,6	-0,528	0,36	Turun, tidak signifikan
23	Gondangan	-148,6	-0,251	0,684	Turun, tidak signifikan
24	Ngepos	-305	-0,738	0,154	Turun, tidak signifikan
25	Cebongan	-424,9	-0,797	0,019	Turun, signifikan

Tabel 5.6 Kecenderungan Hujan dari tahun 1998-2002

No	Stasiun Hujan	Nilai b	Nilai r	Nilai Signifikan	Keterangan
1	Karang Ploso	-187,6	-0,485	0,407	Turun, tidak signifikan
2	Mrican	120,5	0,247	0,689	Naik, tidak signifikan
3	Kalasan	-328	-0,92	0,027	Turun, signifikan
4	Sambiroto	-237,3	-0,894	0,041	Turun, signifikan
5	Tanjung Tirto	-351,4	-0,982	0,033	Turun, signifikan
6	Juwangen	-239,6	-0,746	0,148	Turun, tidak signifikan
7	Patukan	-91,2	-0,51	0,38	Turun, tidak signifikan
8	UGM	-160,3	-0,648	0,237	Turun, tidak signifikan
9	Beran	474,3	0,726	0,165	Naik, tidak signifikan
10	Adisucipto	-189,9	-0,879	0,135	Turun, tidak signifikan
11	Santan Kembang	-247,8	-0,977	0,004	Turun, signifikan
12	Dolo	-246,3	-0,873	0,053	Turun, tidak signifikan
13	Berbah	-427,5	-0,822	0,087	Turun, tidak signifikan
14	Santan Barat	-195,5	-0,847	0,07	Turun, tidak signifikan
15	Nyemengan	-195,8	-0,798	0,105	Turun, tidak signifikan
16	Seyegan	-524,5	-0,944	0,016	Turun, signifikan
17	Prumpung	-233,8	-0,557	0,33	Turun, tidak signifikan
18	Kolombo	-257,8	-0,547	0,34	Turun, tidak signifikan
19	Jambon	-89,1	-0,356	0,556	Turun, tidak signifikan
20	Gandok	-150,1	-0,426	0,475	Turun, tidak signifikan
21	Godean	-501,1	-0,978	0,004	Turun, signifikan
22	Sidomulyo	54,7	0,156	0,802	Naik, tidak signifikan
23	Gondangan	-174,1	-0,724	0,167	Turun, tidak signifikan
24	Ngepos	-227,1	-0,833	0,08	Turun, tidak signifikan
25	Cebongan	-522,5	-0,797	0,107	Turun, tidak signifikan

Analisis dari hujan tahunan sebanyak 25 stasiun hujan didapatkan 15 stasiun hujan turun tidak signifikan, sebanyak 9 stasiun hujan didapatkan naik tidak signifikan dan 1 stasiun hujan naik signifikan dengan menggunakan batas signifikan 0,05.

15 stasiun hujan yang mempunyai kecenderungan turun tidak signifikan sebagai berikut :

- a) Enam stasiun hujan berada di sebelah timur kawasan penelitian. Ke enam stasiun tersebut yaitu: stasiun Karang Ploso, stasiun Santan Kembang, stasiun Kalasan, stasiun Sambiroto, stasiun Juwangen dan stasiun Tanjung Tirta.
- b) Satu stasiun hujan berada di sebelah selatan kawasan penelitian yaitu stasiun Nyemengan.
- c) Dua stasiun hujan berada di sebelah barat kawasan penelitian yaitu stasiun Patukan dan stasiun Godean.
- d) Lima stasiun hujan berada di sebelah utara kawasan penelitian yaitu: stasiun Ngepos, stasiun Prumpung, stasiun Seyegan, stasiun Cebongan dan stasiun Kolombo.
- e) Satu stasiun hujan berada di dalam kawasan penelitian yaitu stasiun UGM.

9 stasiun hujan yang mempunyai kecenderungan naik tidak signifikan sebagai berikut :

- a) Tiga stasiun hujan berada di sebelah timur kawasan penelitian yaitu: stasiun Adisucipto, stasiun Santan Barat dan stasiun Berbah.
- b) Satu stasiun hujan berada di sebelah selatan kawasan penelitian yaitu stasiun Mrican.
- c) Satu stasiun hujan berada di sebelah barat kawasan penelitian yaitu stasiun Sidomulyo.

d) Tiga stasiun hujan berada di sebelah utara kawasan penelitian yaitu: stasiun Beran, stasiun Gondangan dan stasiun Dolo.

e) Satu stasiun hujan berada di dalam kawasan penelitian yaitu stasiun Jambon.

Sedangkan satu stasiun hujan yang naik signifikan adalah stasiun Gandok berada di sebelah selatan kawasan penelitian.

5.3 Perubahan Guna Tanah Kawasan Jogjakarta

Kegiatan pembukaan kawasan perumahan dan pembinaan infrastruktur yang berkaitan menyebabkan perubahan kawasan guna tanah dari masa ke masa, hal ini dapat dilihat pada Gambar 5.19 Peta Perubahan Guna Tanah. Perubahan ini terlihat pada kawasan lahan persawahan dan kawasan pertanian lahan kering berubah menjadi kawasan lahan pemukiman, dimana kawasan ini luasnya naik 0,5 %. Perubahan tersebut terlihat pada Tabel 5.7 Lapisan Kedap Air Guna Tanah Tahun 1997 dan Tabel 5.8 Lapisan Kedap Air Guna Tanah Tahun 2002.

Dengan membagi kawasan guna tanah ke dalam dua kategori, yaitu kawasan lapisan kedap air yang diwakili oleh kawasan industri, lahan pemukiman, pariwisata dan perhubungan dan kawasan lolos air yang diwakili oleh kawasan lahan persawahan, padang ilalang dan pertanian lahan kering maka analisis dilihat pada Tabel 5.9 Persen Perubahan Luas Guna Tanah Kawasan Jogjakarta dapat disimpulkan bahwa kawasan Jogjakarta mempunyai lapisan kedap air yang sangat tinggi. Keadaan ini memungkinkan kawasan Jogjakarta menjadi daerah yang mempunyai kecenderungan mengalami kejadian banjir. Bukti ini disokong oleh kejadian banjir besar yang terjadi baru – baru ini tanggal 28 Februari 2003, telah menelan korban jiwa dan menimbulkan waduk kecil di daerah Kali Bayem.

Tabel 5.7 Lapisan Kedap Air Guna Tanah Tahun 1997

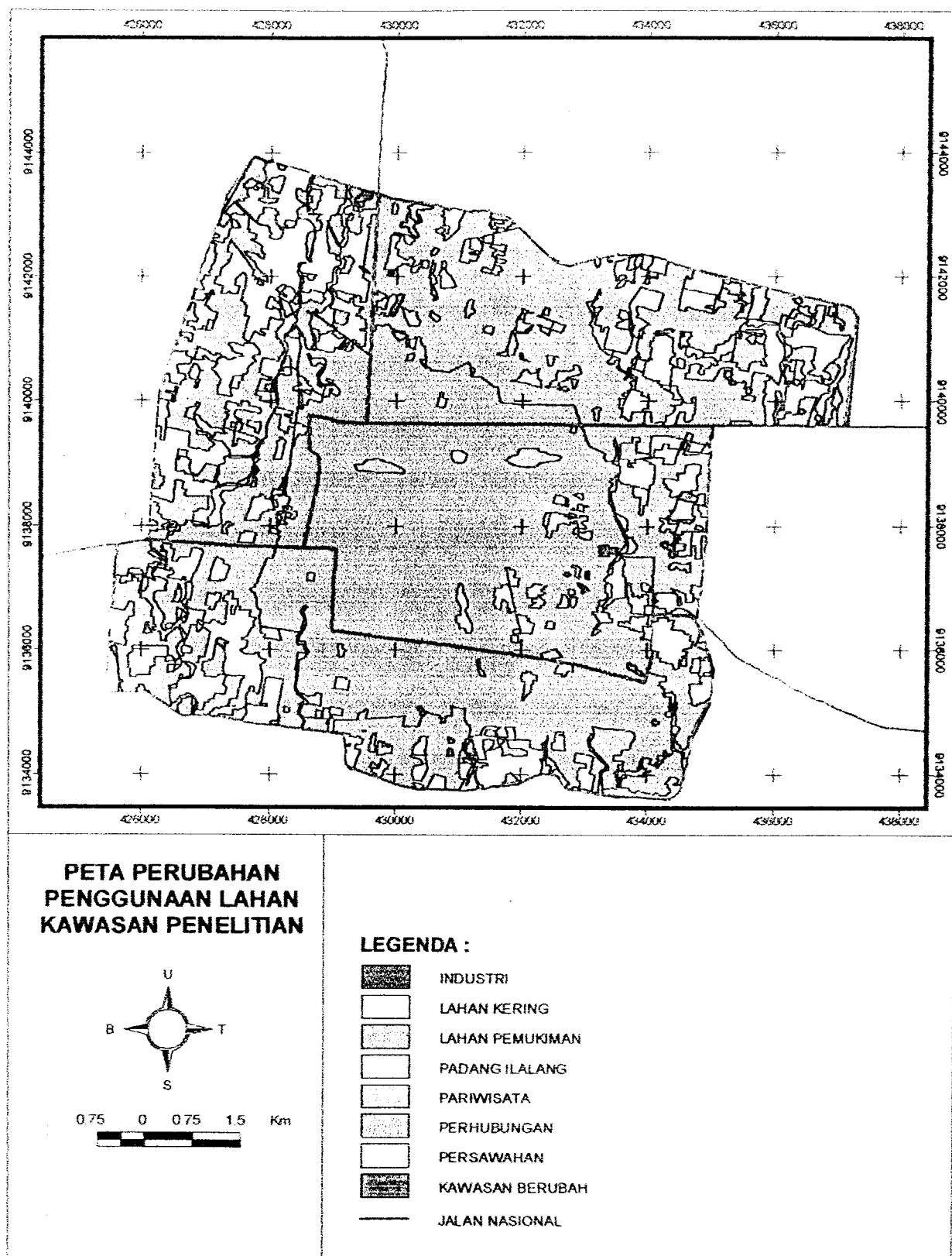
No	Keterangan	Aj (m ²)	Cj (m ²)	C
1	Industri	41.321,88	0,9	0,652716144
2	Lahan Pemukiman	61.423.190,78	0,75	
3	Lahan Persawahan	15.322.405,37	0,4	
4	Padang Ilalang	1.252.915,34	0,35	
5	Pariwisata	149.138,9	0,35	
6	Perhubungan	311.619,04	0,4	
7	Pertanian Lahan Kering	3.556.993,25	0,2	
	Luas Total	82.057.584,56		

Tabel 5.8 Lapisan Kedap Air Guna Tanah Tahun 2002

No	Keterangan	Aj (m ²)	Cj (m ²)	C
1	Industri	41.321,88	0,9	0,654953328
2	Lahan Pemukiman	61.891.578,27	0,75	
3	Lahan Persawahan	14.963.605,58	0,4	
4	Padang Ilalang	1.237.747,02	0,35	
5	Pariwisata	149.138,9	0,35	
6	Perhubungan	311.619,04	0,4	
7	Pertanian Lahan Kering	3.462.573,87	0,2	
	Luas Total	82.057.584,56		

Tabel 5.9 Persen Perubahan Luas Guna Tanah Kawasan Jogjakarta

No	Kawasan	Luas th 1997 (%)	Luas th 2002 (%)	Perubahan (%)
1	Industri	0,05	0,05	0
2	Lahan Pemukiman	74,85	75,35	0,5
3	Lahan Persawahan	18,67	18,24	0,43
4	Padang Ilalang	1,53	1,53	0
5	Pariwisata	0,18	0,18	0
6	Perhubungan	0,38	0,38	0
7	Pertanian Lahan Kering	4,34	4,22	0,12
	Total	100%	100%	0,50%



Sumber : BAPPEDA Jogjakarta dan Hasil Digitasi Penulis

Gambar 5.19 Peta Perubahan Guna Tanah

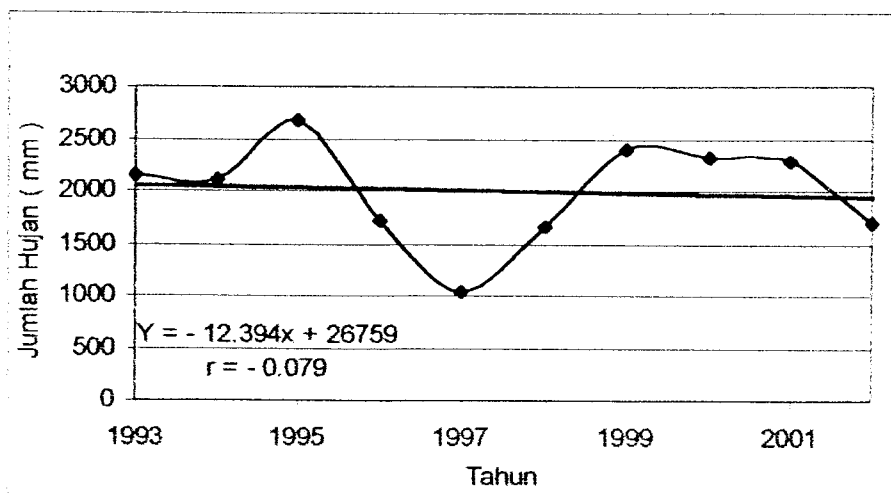
5.4 Hujan dan Perubahan Guna Tanah

Analisis hujan pada bagian 5.2 mendapati sebagian besar hujan tidak berubah dalam kurun waktu. Dari beberapa stasiun hujan hanya mendapatkan satu kenaikan jumlah hujan dengan signifikan. Dengan menggabungkan rerata jumlah hujan tahunan dari data 25 stasiun hujan di dalam dan di sekitar kawasan penelitian diperoleh nilai rerata hujan seperti terlihat pada Gambar 5.20 memperlihatkan bentuk kecenderungan rerata hujan tersebut.

Analisis dari Gambar 5.20 dengan kaedah pengujian regresi linier mendapati bentuk persamaan kecenderungan hujan adalah $y = -12,394x + 26759$. Hasil pengujian korelasi perubahan jumlah hujan terhadap tahun didapatkan nilai signifikan, $\delta = 0,829$, nilai ini lebih besar dari nilai batas signifikan $\delta = 0,05$. Kesimpulan dari pengujian ini mengalami penurunan rerata hujan tahunan adalah tidak signifikan selama kurun waktu.

Dari tinjauan guna tanah didapati telah mengalami perubahan pula. Perubahan guna tanah sangat berpengaruh terhadap perubahan sekitarnya. Dalam keterkaitan dengan kajian hidrologi, perubahan permukaan guna tanah pada umumnya berhubungan dengan perubahan lapisan penutup permukaan yang sering disamakan sebagai perubahan lapisan kedap air atau limpasan C.

Lapisan kedap air dapat dilihat seperti persamaan (3.6). Hasil penggabungan data guna tanah dan perubahan lapisan kedap air mengikuti wilayah sepanjang tahun 1997 dan tahun 2002 ditunjukkan dalam Tabel 5.10. Analisis dari Tabel 5.10 dapat disimpulkan bahwa kawasan penelitian mengalami perubahan guna tanah sangat kecil yaitu 0,5%, atau terjadi kenaikan rerata sekitar 0,1% setiap tahun.



Gambar 5.20 Kecenderungan Rerata Hujan Tahunan 25 Stasiun Hujan

Kawasan yang mengalami perubahan yaitu daerah kawasan lahan pemukiman mengalami kenaikan luas 0,5%, sedangkan kawasan lahan persawahan mengalami penurunan luas 0,43% dan kawasan pertanian lahan kering mengalami penurunan luas 0,12%.

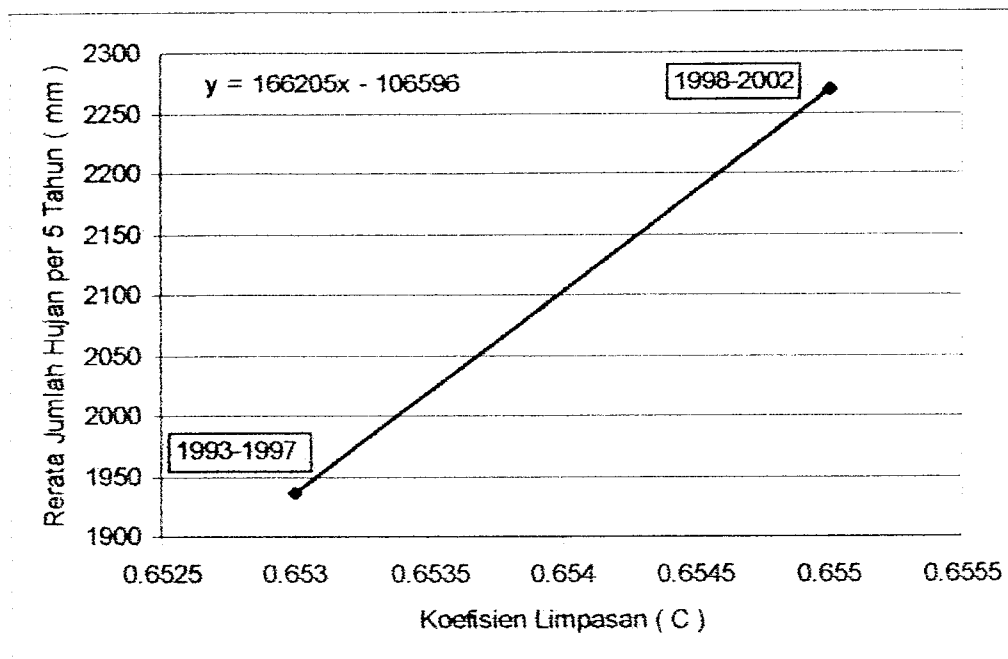
Tabel 5.10 Persen Luas Guna Tanah dan Nilai Lapisan Kedap Air

No	Kawasan	A th 1997 (%)	Nilai C	A th 2002 (%)	Nilai C	Perubahan (%)
1	Industri	0,05	0,9	0,05	0,9	0
2	Lahan Pemukiman	74,85	0,75	75,35	0,75	0,5
3	Lahan Persawahan	18,67	0,4	18,24	0,4	0,43
4	Padang Ilalang	1,53	0,35	1,53	0,35	0
5	Pariwisata	0,18	0,35	0,18	0,35	0
6	Perhubungan	0,38	0,4	0,38	0,4	0
7	Pertanian Lahan Kering	4,34	0,2	4,22	0,2	0,12
Total		100%		100%		0,50%

5.5 Korelasi Rerata Jumlah Hujan Tahunan Terhadap Koefisien Limpasan (C)

Tabel 5.7 dan Tabel 5.8 didapatkan nilai koefisien limpasan dan dari Lampiran A didapatkan nilai rerata jumlah hujan per 5 tahun. Dalam penelitian ini data guna tanah yang didapatkan hanya 2 data, sehingga tidak bisa digunakan untuk menunjukkan korelasi perubahan guna tanah terhadap kejadian hujan, disebabkan kurang tersedianya data guna tanah yang diperlukan (minimal 3 data guna tanah). Tetapi dari data guna

tanah yang ada menunjukkan terjadinya perubahan guna tanah yaitu bertambahnya kawasan lahan pemukiman dan berkurangnya kawasan lahan persawahan dan pertanian lahan kering. Hasil korelasi dari 2 data guna tanah tersebut dapat di lihat pada Gambar 5.21 Korelasi antara Rerata Jumlah Hujan per 5 Tahun terhadap Koefisien Limpasan (C).

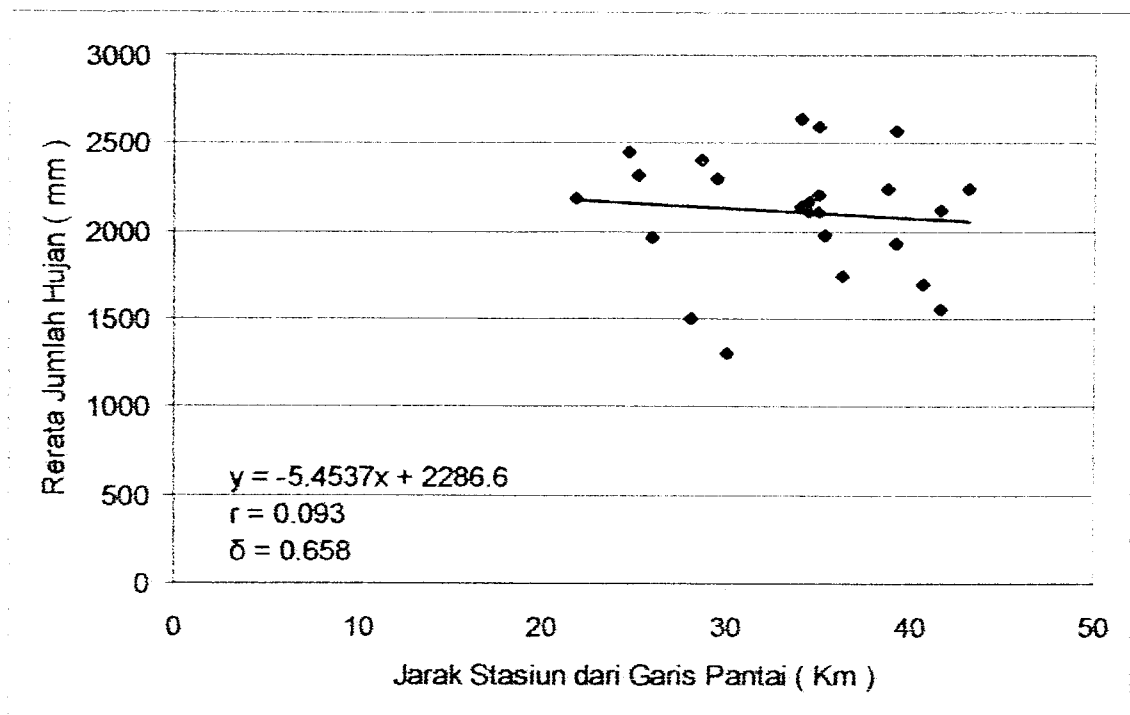


Gambar 5.21 Korelasi antara Rerata Jumlah Hujan per 5 Tahun terhadap Koefisien Limpasan (C)

5.6 Korelasi Rerata Jumlah Hujan Tahunan Terhadap Jarak Garis Pantai

Dengan mengambil batas garis pantai sebagai garis acuan didapatkan jarak masing – masing stasiun hujan terhadap garis ini. Hasil penggabungan jumlah hujan tahunan dengan jarak garis pantai diperoleh seperti Gambar 5.22. Dengan nilai korelasi r adalah 0,93 dan hasil nilai signifikan didapatkan $\delta = 0,658$, nilai ini lebih besar dari nilai batas signifikan 0,05. Kesimpulannya adalah penurunan jumlah hujan tidak

signifikan terhadap jarak dari garis pantai. Dengan kata lain jarak garis pantai tidak mempengaruhi jumlah hujan.



Gambar 5.22 Hubungan Rerata Jumlah Hujan dengan Jarak Garis Pantai

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan.

Dari hasil penelitian didapatkan kesimpulan :

1. Kecenderungan hujan tahunan mengalami penurunan tidak signifikan dari data 10 tahun (dapat dilihat pada hal 56 gambar 5.18).
2. Hubungan antara perubahan koefisien limpasan (C) guna tanah dengan kejadian hujan di dalam kawasan penelitian cenderung naik dari data per 5 tahun (dapat dilihat pada hal 65 gambar 5.21).

6.2 Saran.

Dalam penelitian ini penulis mengusulkan dua saran yang perlu dilakukan yaitu :

- a) Merencanakan dan membangun ulang drainasi yang telah ada dengan memperkirakan kecenderungan perubahan hujan tahunan. Saluran drainasi yang perlu direncanakan dan dibangun ulang adalah Sungai Bayem, Code, Gajah Wong, Winongo dan Selokan Mataram.
- b) Perlu dilakukan penelitian yang berkesinambungan mengenai hujan di kawasan DIY Jogjakarta, khususnya sifat intensitas hujan dan perubahan guna tanah dengan data yang lebih akurat. Penelitian yang serupa perlu dilakukan di kawasan- kawasan lainnya untuk melihat perubahan kawasan lain terhadap kejadian hujan dan banjir.

DAFTAR PUSTAKA

- Boyd, M.J., Buffil, M.C. & Knee R.M. 1944. Pervious and impervious runoff in urban cathments. *Hydrological Sciences Journal*. 463- 477.
- Chow V.T., Maidment, D.R. & Mays, L.W. 1988. *Applied hydrology*. Singapore: McGraw-Hill Book Company.
- Daud M., Z. 2001. *Statistical modelling of extreme rainfall processes in Malaysia*. Tesis di Fakulti Kejuruteraan Awam. Skudai: Universiti Teknologi Malaysia.
- Desa M, M.N. and Daud, Z. 1999. Interpretation of spatial and temporal properties of annual and monthly rainfall in Selangor Malaysia. *Proceeding of the National Conference on Hydrology*, hal 1-11. Kuala Lumpur: DID/ Hydrological Technical Centre.
- Dunn, S.M. & Mackay, R. 1995. Spatial variation in evapotranspiration and the influence of land use cathment hydrology. *Journal of Hydrology*. 171: 49-73.
- Dunne, T. & Leopold, L.B. 1978. *Water in environmental planning*. USA: W.H Freeman and Company.
- Hall, M.J. 1984. *Urban Hydrology*. London: Elsevier Applied Science Publishers LTD.
- Huff, A.F. 1977. Urban effects on rainfall in Midwestern United State. *Proceeding of the Amsterdam Symposium*. 3-29. Paris : IAHS/AISH-UNESCO.
- Iman Subarkah. 1980. *Hidrologi Untuk Perencanaan Bangunan Air*. Idea Dharma Bandung.
- Kiyotoka, M., Hideo, I., Akira, S. dan Akira, H. 1978. *Hidrogi untuk pengairan*. Terj. Taula L. Edit. Sosrodarsono S dan Kensaku, T. Cetakan Kedua. Jakarta: Pradnya Paramita.

- Kompas Online*, 1996. Presiden tinjau lokasi banjir selama 40 menit. 9 Januari.
- Linsley, Ray K, J Max A Kohler, dan Joseph L H Paulus, 1986, *Hidrologi Untuk Insinyur*, Terj. Yandi Herwaman. Edisi ketiga. Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Loaciga, H.A., Valdes, J.B., Vogel, R. Garvey, J.& Scharz, H. 1996. Global warming and the hydrologic cycle. *Journal of Hydrology*. 174: 83-127.
- Lorup, J.K. Rao Refsgaard, J.C. Mazvimavi, D. 1998. Assessing the effect of land use change on catchment runoff by combined use of statistical test and hydrological modelling: case studies from Zimbabwe. *Journal of Hydrology*. 205: 147-163.
- McPherson, M.B. 1977. *Research on urban hydrology*. Paris: UNESCO.
- Moscip, A.L and Montgomery, D.R. 1997. Urbanization, Flood frequency, and Salmon abundance in Puget lowland streams. *Journal of the American water resources association*. 33 (6): 1289-1297.
- Mustaffa Suhaimi. 1998. Perbagai bencana alam merata di dunia. *Al Islam*. September: 82-84.
- Ng, H.Y.F. & Marsalek, J. 1989. Simulation of the effects of urbanization on basin streamflow. *Water resources bulletin*. 25: 117-124.
- Republika*. 2002. Korban banjir Jakarta capai 19 orang tewas. 31 Januari.
- Ruzardi, Othman A. Karim & Othman Jaafar. 15 May 1999. *Runoff coefficient changes of Klang river basin (1990-1995)*. First Annual Intitute Engineer Malaysia water resources colloquium. Petaling Jaya.
- SABO *In Indonesia*. Agust 1995. SABO TECHNICAL CENTRE.
- Sham Sani. 1980. *The climate of Kuala Lumpur-Petaling Jaya Area Malaysia*. Monograph, Departement of Geography: Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Seyhan, E. 1995. *Dasar-dasar hidrologi*. Terj. Subagyo S. & Prawirohatmojo S. Cetakan ketiga. Yogyakarta: Gajahmada University Press.

No

1

2

JU

....

....

....

No.

1.

2.

3.

4.

5.

6.

7.

LAMPIRAN

DOS

DOS

Catat:

Se
KI
Al
m



Rerata Curah Hujan Tahunan

No	Sta hujan	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	X (mm)
1	UGM	1893	1907	2682	1777	974	2588	2006	1955	2395	1592	1976.9
2	Rewulu/Sidomulyo	2295	1992	2669	2416	1000	2912	2105	3156	3514	2481	2454
3	Ngepos	2848	2450	3172	2116	1490	3527	2730	2579	2551	2481	2594.4
4	Beran	2312	2320	2759	1663	1256	3342	2434	2531	2965	2441	2101.6
5	Gondangan	2235	2260	4045	2032	1606	3234	2584	2653	2893	2209	2575.1
6	Dolo	1932	1784	2740	1776	1014	3004	2298	2605	2221	1811	2118.5
7	Seyegan	2327	2224	2494	1425	948	3835	2688	2402	2335	1389	2206.7
8	Cebongan	3429	2946	3333	2879	1338	3859	2729	2106	2164	1529	2631.2
9	Kalasan	1690	1799	2296	1209	943	1925	2168	1647	1074	832	1558.3
10	Sambiroto	1588	1984	2582	1407	745	2379	1681	1864	1412	1327	1696.9
11	Juwangen	1701	2493	2743	1290	1078	2111	2488	2243	2014	1150	1931.1
12	Godean	2487	2294	2735	2405	1135	3710	2817	2705	2176	1525	2398.9
13	Patukan	2103	1778	2651	1729	1114	2301	1872	2192	2262	1650	1965.2
14	Jambon	2220	2264	2765	1925	1213	2875	2347	2266	3000	2103	2297.8
15	Kolombo	1944	2898	2873	1979	1109	2764	2411	2550	2423	1469	2242
16	Berbah	1343	1873	2790	1993	1147	2913	2894	3091	2261	1092	2139.7
17	Tanjungtirto	1550	1993	2509	1425	846	2443	2265	1819	1609	1014	1747.3
18	Santan Barat	1774	2218	2963	1753	1023	2641	2507	2646	2292	1771	2160.8
19	Gandok	1380	1736	2135	1569	790	3008	3965	2702	3332	2574	2319.1
20	Mrican	2589	1549	1147	512	271	950	1631	2984	2002	1367	1500.2
21	Nyemengan	4821	1559	1744	1571	824	2665	2184	2601	2128	1714	2181.1
22	Adisucipto	1432	2367	2992	1745	1097	2761	2426	2068	2309	1870	2106.7
23	Santan kembang	1883	2279	3146	1868	1085	2585	2547	2176	1849	1695	2111.3
24	Prumpung	2199	2532	2893	1611	1435	3227	2087	1864	2841	1681	2237
25	Karangploso	1577	1557	1892	742	316	1972	1919	510	1077	1455	1301.7
	X (mm)	2142.08	2122.24	2670.8	1712.68	1031.88	2661	2391.32	2316.6	2283.96	1688.88	2102.14
	Rerata per 5 Tahun	Rerata 1993/1997 = 2268.352										

Data Hujan Bulanan
Lampiran A.1 : Stasiun Beran

Tahun	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember	Jumlah (mm)
1993	383	192	539.5	357	125	82.3	0	2	0	1.4	222.5	407.2	2311.9
1994	465	497	633	236	82	0	0	0	0	36	104	267	2320
1995	555	429	311	179.8	87	205	67.6	0.6	4	182.1	574.9	183.2	2759.3
1996	223.2	128.7	149.5	150	48.6	11.6	0.6	14.1	0.2	182.1	437	317.1	1662.7
1997	330.8	359.8	58.8	91.7	43.1	6	0	0	0	1.6	81	272.9	1255.7
1998	322.6	538.6	303.2	289	64	314	261	29	70.5	545.2	270.6	333.8	3341.5
1999	314.7	324.9	410.2	334	169.7	41.1	53.8	1	5.3	226	226.5	326.9	2434.1
2000	330.2	447	357	364	71.9	52.7	25.5	3.9	1.4	259	328	290	2530.6
2001	375	341	629	164	118.7	199	11	0	2	396	574.9	154.1	2964.7
2002	433	689	293	257	125	0	4	0	0	4	257.3	378.5	2441
x	373.25	394.72	368.42	242.26	83.5	91.17	42.35	5.06	6.34	181.34	308.67	283.07	2402.15

Data Hujan Bulanan
Lampiran A.2 : Stasiun Prumpung

Tahun	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember	Jumlah (mm)
1983	384	226	357	494	123	64	0	2	0.3	5	265	279	2199.3
1984	424	517.2	650.4	287	38.9	0	0	0	0	8	202.4	407.5	2532
1985	355	437	346.5	196	106	194	43	0	2	104.5	653.7	255	2893
1986	314.5	213.5	142.5	62	59.5	24.5	0.5	26.5	0	110.5	335	322	1611
1987	310.5	425.2	59.5	162.5	63.3	8	0	0	0.5	4	68.5	333.5	1435
1988	292.5	426	334	278.5	113	194.5	253.5	39	56	560.5	346.5	331	3227
1989	392.5	308.5	259.5	331.5	156.5	23.5	38.5	0	0	116.5	174	285.5	2086.5
2000	98	318.5	233	429.5	157	32	0	0	0	165	307	124	1864
2001	399.5	363.5	557	216.5	222	185	47	0	15	437	57	341	2840.5
2002	247	594	255	272	128	0	0	0	0	13	0	172	1681
x	321.75	363.14	319.44	272.95	116.52	72.55	38.25	6.75	7.38	152.4	240.91	285.05	2236.93

Data Hujan Bulanan
Lampiran A.3 : Stasiun Santian Kembang

Tahun	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember	Jumlah (mm)
1993	468	155	188	298	57	50	0	10	0	0	203	353	1883
1994	292	450	890	170	31	0	0	0	0	31	94	321	2279
1995	571	661	336	213	18	139	42	0	0	121	646	399	3146
1996	368	275	141	78	10	0	0	5	0	232	333	426	1868
1997	365	237	22	196	17	0	0	0	0	0	22	226	1085
1998	178	556	239	324	64	176	167	17	30	316	322	196	2585
1999	405	326	437	280	124	40	66	0	10	106	396	357	2547
2000	345	538	357	239.7	67.4	90	5	20.7	10	131.6	218.3	153.1	2175.8
2001	381.3	144.4	357.3	352	0	67	0	0	0	213	238	163	1949
2002	510	376.3	156	159.2	95	0	0	0	0	0	186.3	221	1695
x	388.43	371.87	312.33	230.89	48.34	56.2	28	5.27	5	115.06	265.86	281.51	2111.28

Data Hujan Bulanan
Lampiran A.4 : Stasiun Karang Ploso

Tahun	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember	Jumlah (mm)
1993	361.5	150	266	266	72	48.5	0	13	0	0	150.3	250.1	1577.4
1994	324	257.9	545.8	154	23.4	0	0	0	0	0	86.7	165.6	1557.4
1995	372.6	444.8	261	60.4	16.6	51.7	0	0	5	34.2	377.1	268.3	1831.7
1996	144.6	279.5	50.8	36.1	3.2	5.8	0	8.6	2	59.6	47.6	104.4	742.2
1997	71.3	76.9	25	49.2	13.5	0	0	0	0	0.4	14.9	64.9	316.1
1998	82.9	121.3	130.9	235.9	25.6	77.2	43.3	74	90	459	317	314.5	1971.6
1999	525.5	140.2	89.3	280.5	142.5	5.6	2.5	0	12	138	346	249	1919
2000	69.6	134.8	78.6	41.9	18.9	9.6	0	53	0	68.3	340	34.9	510
2001	171.4	72.2	102.7	172	103	61	21	0	0	82	206.4	85.1	1076.8
2002	300	471	92.7	41.1	158.5	61	0	0	0	0	119	212	1455.3
x	242.34	214.86	164.28	133.71	57.72	32.04	6.88	14.86	10.9	84.15	200.5	174.88	1301.75

Data Hujan Bulanan
Lampiran A.5 : Stasiun Adisucipto

Tahun	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember	Jumlah (mm)
1993	341.1	112.2	219.2	229.5	55.7	43.2	1.3	5.3	0	1.4	188.9	233.8	1431.6
1994	271.8	392.5	854.5	142.5	29.2	0	0	0	0	36.2	98.9	280.2	2367
1995	611.8	611	329	231	30.4	156.1	23.5	0	1.7	63.3	570.8	363.7	2992.3
1996	305.1	248	156.1	94.9	21.3	0.6	1.2	16.3	0	158	276	467.6	1745.1
1997	343.2	187.7	65.6	196.5	47.2	0	0	0	0	0	19.1	237.8	1097.1
1998	228.3	546	338.9	355.9	59.8	234.2	161.2	23.2	27.5	294.7	284.5	206.8	2761
1999	375.6	312.9	471.5	275.6	88	29	49.9	0.6	48	101.6	357.3	316.4	2428.4
2000	329.9	440.1	291.2	271	71.4	99.8	0	10.4	7	124.8	240	182.5	2068.1
2001	492.7	271.4	465.9	335.2	46.2	82.8	30	0	2.3	212.3	209.2	161	2309
2002	530.4	456.2	165.6	119.9	97.1	0	1	0	0	1.5	252.3	235.8	1869.8
x	363	357.8	335.75	225.2	54.63	64.57	26.81	5.58	8.65	99.38	250.5	268.56	2106.74

Data Hujan Bulanan
Lampiran A.6 : Stasiun Gandok

Tahun	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember	Jumlah (mm)
1983	292	116	279	164	44	69	0	0	0	0	136	280	1380
1984	347	325	487	254	0	0	0	0	0	0	79	244	1736
1985	283	423	210	142	0	162	104	0	0	6	487	318	2135
1986	196	333	137	237	0	0	0	0	0	60	195	411	1569
1987	311	217	36	81	31	0	0	0	0	0	0	114.3	780.3
1988	116.3	232.4	210.6	223.8	29.5	113.1	98.4	39.3	46	605	602	692	3008.4
1989	593	716	690	574	227	4	0	0	0	137	542	482	3965
2000	333	781	504	235	126	180	0	0	0	183	180	170	2702
2001	621	429	544	410	52	118	0	0	0	368	440	350	3332
2002	312	908	220	454	136	0	0	0	0	0	341	203	2574
x	340.43	448.04	331.76	277.48	64.55	65.61	20.24	3.93	4.6	135.9	300.2	326.43	2319.17

Data Hujan Bulanan
Lampiran A.7 : Stasiun Mrican

Tahun	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember	Jumlah (mm)
1993	478.2	244.3	603.3	525	162	167.5	0	4.3	0	0	143.2	265.1	2589
1994	335.5	281.5	516.4	204	11.7	0	0	0	0	0	25	185	1549.1
1995	357	251	250	57	12	27	4	0	0	16	54	119	1147
1996	56	73	51	46	0	0	0	0	0	52	122	112	512
1997	66	88	16	40	5	0	0	0	0	0	0	56	271
1998	126	199	133	108.5	23	63	16	8	6	85	77	105	949.5
1999	91	77	57	365.8	171.8	3.2	12.5	0	0	115.3	394.7	343	1631.3
2000	680	470.3	348.9	175.6	67	97.5	0	17.7	0	684.1	329	114	2984.1
2001	392.8	295.7	342.2	275.7	61.7	82	13.7	0	0	229	230	79	2001.8
2002	308	500	120	39	98	0	0	0	0	0	110	194	1367
x	288.85	248.98	243.78	183.66	61.22	44.02	4.62	3	0.6	118.14	148.49	155.21	1500.18

Data Hujan Bulanan
Lampiran A.8 : Stasiun Nyemengan

Tahun	Januari	Februari	Maret	April	Mai	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember	Jumlah (mm)
1983	781	467	1265	1145	370	385	0	0	0	0	143.2	265.1	4821.3
1984	335.5	291.5	516.4	204	11.7	0	0	0	0	0	22	178	1559.1
1985	337	58	220	90	0	178	29	0	0	30	487	315	1744
1986	317	301	176	107	0	0	0	0	0	204	176	220	1571
1987	309	88	15	190	0	0	0	0	0	0	0	222	824
1988	140	377	368	327	40	199	236	36	42	271	278	351	2665
1989	408	368	319	243	146	0	35	0	0	71	296	298	2184
2000	388	495	464	350	56	93	0	0	0	151	467	137	2601
2001	386	325	380	245	30	67	20	0	0	237	271	167	2128
2002	308	467	176	226	82	0	0	0	0	0	234	223	1714
x	370.75	323.75	389.94	312.7	73.57	92.2	32	3.6	4.2	96.4	237.42	237.61	2181.14

Data Hujan Bulanan
Lampiran A.9 : Stasiun UGM

Tahun	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember	Jumlah (mm)
1993	389.7	193	396.5	344	100.4	0	1	3	0	0	249.9	215	1892.5
1994	215	453.9	652.3	177.5	36.8	0	0	0	0	18.4	79.3	273.9	1907.1
1995	47.7	578.4	245.2	140.8	25.1	186.6	56.1	0	3.5	77.2	649.2	255.8	2689.6
1996	306.3	250	162.8	131.9	18.3	3.8	2.3	14.8	0	201	417	269	1777.2
1997	280	228	38.6	142.5	36.8	0	0	0	0	0.3	37.4	210.7	974.3
1998	269.8	388.6	224.7	304.7	35.4	203.6	143.7	47.3	74.7	320.9	269.6	305.4	2588.4
1999	409.3	79.3	89.1	239.5	106.3	25	47.7			142.5	177.7	343.5	1659.9
2000	315.7	406.3	189	236	54	68.8	1.5	47	1.3	137.7	267.7	229.6	1954.6
2001	335.1	209.3	467.8	337.8	28.4	113.9	4.9	0	0	298.8	402.6	198.2	2396.8
2002	428.4	466.8	65.4	50	69.5	0.8	0	0	0	0	132	379	1591.9
x	342.1	325.36	253.14	210.47	51.1	60.25	25.72	11.21	7.95	119.68	268.24	268.01	1943.23

Data Hujan Bulanan
Lampiran A.10 : Stasiun Sidomulyo

Tahun	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember	Jumlah (mm)
1983	347	221.5	586	277.5	113.5	88.5	0	347	0	1	256	404	2642
1984	398	501	537.5	220.5	32	0	0	0	0	21.5	82	189	1981.5
1985	359	436	380	125	35	115	0	0	20	163	684	352	2669
1986	419	476	248	159	13	0	4	39	0	291	331	436	2416
1987	284	127	118	158	79	0	0	0	0	0	110	124	1000
1988	113	453	425	244	116	228	113	0	69	421	364	366	2912
1989	297	274	415	229	166	0	10	0	0	91	229	394	2105
2000	381	568	538	365	184	72	9	0	7	217	475	320	3156
2001	616	355	683	394	129	116	23	0	0	281	680	227	3514
2002	494	591	319	148	113	0	0	0	0	0	118	378	2161
x	370.8	400.25	425.95	234	98.05	61.95	15.9	38.6	9.6	148.65	332.9	320	2456.65

Data Hujan Bulanan
Lampiran A.11 : Stasiun Ngepos

Tahun	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember	Jumlah (mm)
1993	437	199	546	447	151	125	0	4	0	5	454	480	2848
1994	460	510	660	296	106	0	0	0	0	32	132	254	2450
1995	555	575	400	121	113	193	48	0	5	154	702	306	3172
1996	283	254	188	134	51	9	0	14	0	335	477	371	2116
1997	346	450	100	123	115	5	0	0	0	0	89	262	1490
1998	287	572	365	255	91	384	243	31	64	619	323	293	3527
1999	469	328	438	329	198	42	57	0	6	213	272	378	2730
2000	373	456	361	349	99	65	24	0	0	280	282	290	2579
2001	289	193	521	165	125	138	12	0	0	384	595	129	2551
2002	493	652	293	260	123	5	4	0	0	4	260	387	2481
x	399.2	418.9	387.2	247.9	117.2	96.6	38.8	4.9	7.5	202.6	358.6	315	2594.4

Data Hujan Bulanan
Lampiran A.12 : Stasiun Santian Barat

Tahun	Januari	Februari	Marset	April	Mei	Junj	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember	Jumlah (mm)
1993	424	163	237	289	61	50	0	7	0	0	187	356	1774
1994	304	481	812	178	28	0	0	0	0	27	79	311	2218
1995	474	591	284	186	17	155	42	0	0	87	737	400	2983
1996	315	271	126	105	14	0	3	29	0	133	378	619	1993
1997	341	215	22	194	17	0	0	0	0	0	22	212	1023
1998	229	532	227	298	71	166	161	42	35	412	293	175	2641
1999	419	286	478	281	173	30	65	0	8	69	340	358	2507
2000	360	536	411	311	132	172	0	32	0	189	312	191	2646
2001	414	273	504	398	57	74	0	0	0	205	259	108	2292
2002	550	454	178	106.4	76	0	0	0	0	0	151	256	1771.4
x	383	380.2	327.9	234.64	64.4	64.7	27.1	11	4.3	113.2	275.8	298.6	2184.84

Data Hujan Bulanan
Lampiran A.13 : Stasiun Gondangan

Tahun	Januari	Februari	Maret	April	Mel	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember	Jumlah (mm)
1983	347	224	435	343	112	43	0	0	0	0	367	364	2235
1984	443	408	602	244	49	0	0	0	0	12	105	397	2260
1985	808	649	477	210	84	289	74	0	0	74	825	455	4045
1986	560	285	180	86	21	22	0	28	0	104	496	350	2132
1987	324	554	34	207	81	0	0	0	0	0	122	284	1606
1988	320	603	451	245	92	149	180	52	34	432	453	223	3234
1989	433	313	452	260	177	20	31	0	9	139	360	390	2584
2000	329	558	426	274	105	67	8	26	20	259	313	267	2652
2001	361	344	593	288	157	215	67	0	10	252	425	181	2893
2002	400	590	259	300	111	0	0	0	0	8	174	367	2209
x	432.5	452.8	390.9	245.7	98.9	80.5	36	10.6	7.3	128	374	327.8	2585

Data Hujan Bulanan
Lampiran A.14 : Stasiun Dolo

Tahun	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember	Jumlah (mm)
1993	345	210	464	298	61	77	0	0	0	0	251	226	1932
1994	269	404	616	168	23	0	0	0	0	20	94	190	1764
1995	469	559	330	266	7	171	18	0	0	31	733	156	2740
1996	421	343	145	108	56	0	0	30	0	171	237	265	1776
1997	246	241	54	107	54	0	0	0	0	0	62	250	1014
1998	292	650	362	276	40	192	109	82	10	290	533	168	3004
1999	394	343	436	244	97	19	12	0	0	85	285	371	2298
2000	350	558	304	304	75	107	12	62	0	281	306	246	2605
2001	374	218	470	274	122	94	54	27	0	179	241	168	2221
2002	367	485	238	140	132	0	0	0	0	0	107	292	1761
x	352.7	401.1	342.1	218.5	66.7	66	20.5	20.1	1	106.7	284.9	233.2	2113.5

Data Hujan Bulanan
Lampiran A.15 : Stasiun Seyegan

Tahun	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember	Jumlah (mm)
1983	325	220	376	358	141	147	0	8	0	0	269	483	2327
1984	546	384	545	317	49	0	0	0	0	14	116.3	252.3	2223.6
1985	538.7	527	336.7	200.3	72	181	15	0	0	151	290	182	2493.7
1986	223	140	84	115	22	25	17	32	0	278	284	205	1425
1987	182	273	57	74	126	0	0	0	0	10	4	222	948
1988	331	496	351.5	334.5	34	341	187.5	58	128	636	391	546	3534.5
1989	537	427	409	259.7	200.3	7	87	0	0	139.7	308.7	391	2688.1
2000	274	436.3	398.7	294.3	141.3	59.3	4	244	0	0	292.3	258	2402.2
2001	331	274	514	168	122	57	10	0	8	246	477	128	2335
2002	318	422	137	170	108	2	0	0	0	0	93	139	1389
x	360.57	359.93	320.89	229.08	101.56	81.93	24.22	34.2	13.6	147.47	252.53	280.63	2206.61

Data Hujan Bulanan
Lampiran A.16 : Stasiun Cebongan

Tahun	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember	Jumlah (mm)
1993	476	301	762	422	199	112	0	13	0	6	456	682	3429
1994	688	635	780	288	47	0	0	0	0	17	173	318	2846
1995	608	581	347	217	106	192	38	0	0	157	806	281	3333
1996	377	478	147	254	74	9	11	7	0	586	526	410	2879
1997	393	332	124	76	125	0	0	0	0	0	32	256	1338
1998	348	518	364	355	39	359	193	55	123	549	399	557	3859
1999	716	482	439	225	219	21	22	0	0	134	214	257	2729
2000	184	368	323	290	104	44	4	0	0	213	279	297	2106
2001	375	245	397	169	115	87	0	0	0	229	418	129	2164
2002	311	296	141	177	146	10	0	0	0	0	136	312	1529
x	447.6	423.6	382.4	247.3	117.4	83.4	26.8	7.5	12.3	189.1	343.9	349.9	2631.2

Data Hujan Bulanan
Lampiran A.17 : Stasiun Kalasan

Tahun	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember	Jumlah (mm)
1993	367	196	255	290	97	18	0	0	0	0	206	258	1687
1994	267	255	556	206	13	0	0	0	0	36	171	295	1799
1995	431	535	285	107	47	119	19	0	0	48	410	252	2251
1996	221	147	101	70	8	0	0	15	0	142	132	373	1209
1997	307	151	89	62	38	0	0	4	0	0	16	276	943
1998	83	457	390	200	28	85	76	37	19	169	277	94	1925
1999	335	375	483	97	76	122	28	0	14	68	278	292	2168
2000	292	492	308	114	26	68	12	8	0	63	158	106	1647
2001	142	132	246	72	14	8	24	0	0	130	131	175	1074
2002	146	299	108	94	54	0	0	0	0	0	36	95	832
x	260.1	303.9	282.1	131.2	40.1	42	15.9	6.4	3.3	65.4	181.5	221.6	1553.5

Data Hujan Bulanan
Lampiran A.18 : Stasiun Sambiroto

Tahun	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember	Jumlah (mm)
1993	301	99	192	300	83	46	0	3	0	3	241	320	1556
1994	238	382	754	192	28	0	0	0	0	21	71	298	1984
1995	463	544	363	152	38	165	14	0	0	82	448	313	2582
1996	330	301	124	81	21	0	0	0	0	71	167	312	1407
1997	230	135	41	112	8	3	0	1	0	4	33	178	745
1998	370	374	350	231	38	189	134	37	0	169	420	67	2379
1999	257	299	442	103	51	7	28	0	0	89	174	231	1681
2000	266	364	211	195	81	74	0	0	0	147	342	184	1864
2001	163	234	439	165	6	82	60	0	0	94	128	41	1412
2002	269	534	208	15	58	0	5	0	0	0	36	202	1327
x	288.7	326.6	312.4	154.6	41.2	56.6	24.1	4.1	0	68	206	214.6	1693.7

Data Hujan Bulanan
Lampiran A.19 : Stasiun Juwangen

Tahun	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember	Jumlah (mm)
1993	422	213	202	198	54	10	0	0	0	0	217	385	1701
1994	342	615	1031	141	15	0	0	0	0	30	54	265	2493
1995	506	844	369	214	18	54	0	0	0	60	376	302	2743
1996	226	251	68	110	14	0	0	18	0	61	157	385	1290
1997	326	287	64	92	20	0	0	0	0	0	4	285	1078
1998	157	457	458	220	20	166	71	46	5	144	280	87	2111
1999	379	408	562	207	72	16	18	0	8	80	457	281	2488
2000	334	524	386	275	84	48	0	0	0	99	255	237	2243
2001	372	281	477	210	0	144	57	0	0	91	251	131	2014
2002	217	378	177	117	142	0	0	0	0	0	21	98	1150
x	328.1	425.8	379.4	178.4	43.9	43.9	14.6	6.4	1.3	56.5	207.2	245.6	1931.1

Data Hujan Bulanan
Lampiran A.20 : Stasiun Godean

Tahun	Januari	Februari	Marset	April	Mei	Junl	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember	Jumlah (mm)
1993	386	240	636	291	153	74	0	0	0	2	278	427	2467
1994	481	570	615	217	29	0	0	0	0	11	117	254	2294
1995	463	470	286	184	63	150	26	0	0	121	702	270	2735
1996	333	393	151	226	55	6	9	4	0	444	475	309	2405
1997	347	266	125	68	82	0	0	0	0	0	26	221	1135
1998	314	474	339	314	29	323	182	61	133	723	383	535	3810
1999	383	473	484	322	231	0	0	0	0	196	299	449	2617
2000	438	539	418	285	148	105	0	0	0	265	398	109	2705
2001	362	284	399	204	64	21	0	0	0	196	521	123	2176
2002	290	268	212	164	103	0	0	0	0	0	138	350	1525
x	379.7	397.7	364.5	227.5	95.7	67.9	21.7	6.5	13.3	196	333.7	304.7	2408.9

Data Hujan Bulanan
Lampiran A.21 : Stasiun Patukan

Tahun	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember	Jumlah (mm)
1993	308	203	536	264	74	103	0	0	0	0	234	381	2103
1994	315	432	450	224	35	0	0	0	0	21.5	75	225	1777.5
1995	381	504	374	120	86	237	49	0	0	90	583	227	2651
1996	221	345	93	194	9	24	0	0	0	306	302	235	1729
1997	268	366	65	182	15	0	0	0	0	0	59	161	1114
1998	132	364	282	235	30	186	178	0	30	276	306	282	2301
1999	360	281	277	184	165	0	50	0	0	120	200	235	1872
2000	256	440	357	311	75	44	0	0	0	163	393	151	2192
2001	356	204	576	260	45	120	0	0	0	230	403	68	2262
2002	317	469	166	204	130	0	9	0	0	0	112	243	1650
x	291.4	360.0	317.6	217.8	66.4	71.4	28.6	0	3	120.65	266.7	220.8	1965.15

Data Hujan Bulanan
Lampiran A.22 : Stasiun Jambon

Tahun	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember	Jumlah (mm)
1993	341	202	627	249	134	102	0	0	0	0	192	373	2220
1994	494	600	530	233	37	0	0	0	0	32	65	273	2264
1995	397	517	357	144	104	243	56	0	0	96	611	240	2765
1996	223	367	87	198	11	6	27	22	0	437	290	257	1925
1997	333	371	67	211	22	0	0	0	0	0	68	141	1213
1998	128	375	311	379	41	230	150	30	85	428	304	398	2857
1999	432	312	552	204	159	3	48	3	0	75	238	321	2347
2000	288	467	307	338	110	56	8	0	0	163	319	210	2266
2001	551	305	607	318	122	123	0	0	0	297	560	97	3000
2002	441	571	220	227	137	0	4	0	0	2	151	350	2103
x	362.6	408.7	366.5	250.1	87.7	76.3	29.3	5.5	8.5	153	281.8	286	2296

Data Hujan Bulanan
Lampiran A.23 : Stasiun Kolombo

Tahun	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember	Jumlah (mm)
1993	487	255	421	317	76	102	0	0	0	0	79	245	1962
1994	515	831	796	141	71	0	0	0	0	24	85	305	2768
1995	665	493	358	175	13	187	31	0	0	47	576	348	2873
1996	391	252	220	111	43	8	0	29	0	138	421	366	1979
1997	320	235	49	153	65	0	0	0	0	1	83	203	1109
1998	213	658	167	365	42	186	117	70	41	372	304	227	2764
1999	357	376	393	305	166	42	30	0	0	103	285	354	2411
2000	309	513	366	364	117	89	0	31	0	204	346	211	2550
2001	349	210	486	403	65	83	42	0	0	295	343	147	2423
2002	328	379	201	225	79	0	0	0	0	0	40	217	1469
x	391.4	420.2	345.7	255.9	73.7	67.9	22	13	4.1	118.4	256.2	262.3	2230.8

Data Hujan Bulanan
Lampiran A.24 : Stasiun Berbah

Tahun	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember	Jumlah (mm)
1993	316	83	214	181	72	12	0	5	0	0	177	283	1343
1994	309	364	677	114	36	0	0	0	0	28	66	279	1873
1995	523	573	278	107	37	156	4	0	0	105	615	392	2790
1996	315	271	126	105	14	0	3	29	0	133	378	619	1993
1997	332	286	69	118	46	0	0	0	0	0	34	262	1147
1998	219	614	384	273	32	235	165	24	28	216	448	273	2913
1999	609	447	574	168	91	24	32	0	18	147	379	405	2894
2000	471	746	381	209	117	31	0	0	0	104	727	305	3091
2001	1093	206	288	140	29	65	6	0	4	75	175	200	2261
2002	328	306	66	40	36	0	6	0	0	0	58	252	1092
x	451.5	389.6	303.7	145.5	51	52.3	21.6	6.8	5	81	305.7	327	2139.7

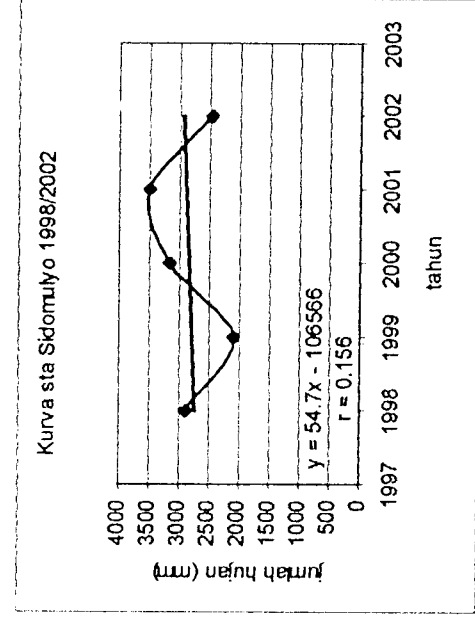
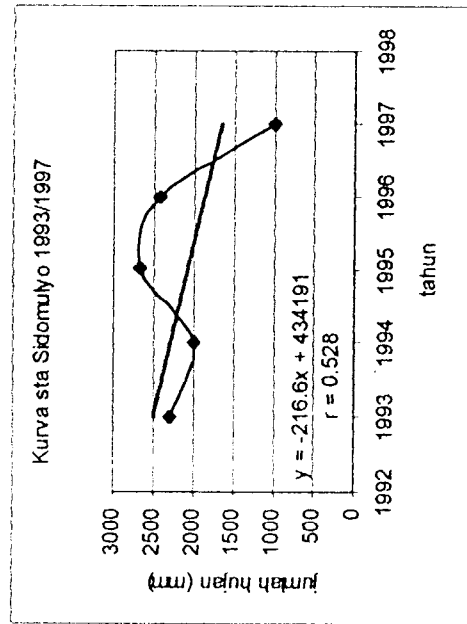
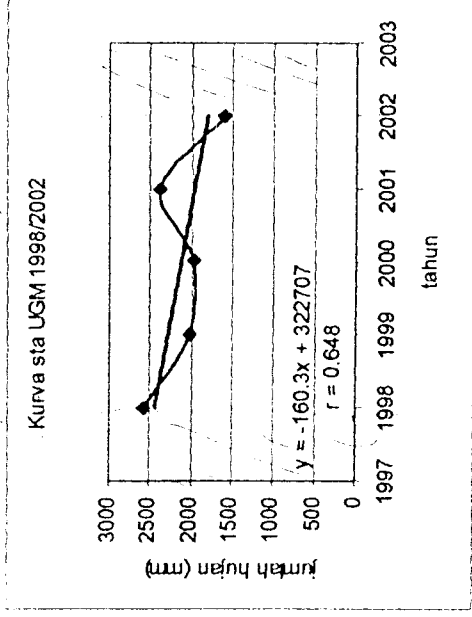
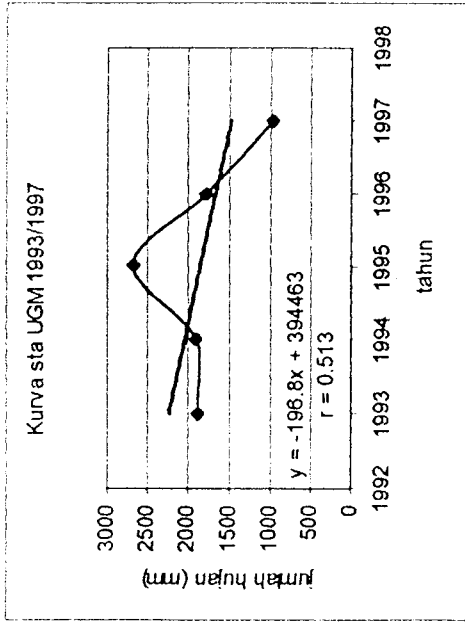
Data Hujan Bulanan
Lampiran A.25 : Stasiun Tanjung Tirta

Tahun	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember	Jumlah (mm)
1993	421	5	209	207	100	21	2	2	0	1	237	345	1550
1994	287.4	385.2	628.4	124.5	48.9	0	0	0	0	11.8	186.4	319.9	1982.5
1995	610.5	391.3	199.1	115.4	63.1	127.1	7.3	0	0	100.2	583.1	312.3	2509.4
1996	257.4	282.8	106.9	135.2	12.4	14	0	32.4	2	149.8	139	290.7	1424.6
1997	218.6	203.6	69.1	142.4	18.6	0	0	0	0	3.2	42.5	148.2	846.2
1998	171.4	566	359.3	231.6	50	196.6	122.3	16.5	14.6	225.8	282.6	206.5	2443.2
1999	420.8	263.3	587.8	197.2	15.1	18.3	13.1	0	11.8	215.5	234.3	288.2	2255.4
2000	253.5	385.3	276.6	253.1	65.9	69.6	15	85	0	91.3	178.4	135.7	1819.4
2001	321	136	301	250	116	62	42	0	4	181	98.9	97.4	1608.3
2002	310	137.2	149	38.5	89	0	2	0	0	20	76	182.6	1014.3
x	327.16	275.57	288.82	169.49	57.9	50.86	20.37	14.59	3.24	89.96	205.82	233.65	1747.43

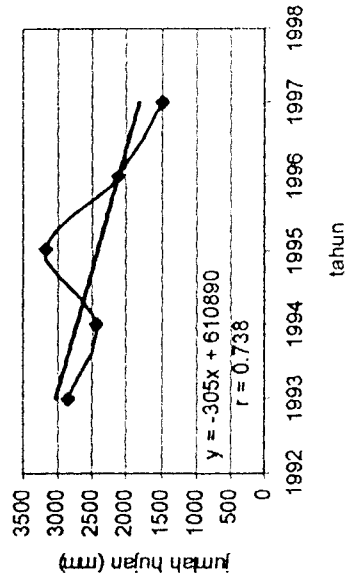
LAMPIRAN B

-) **GRAFIK KECENDERUNGAN HUJAN 5 TAHUN**
-) **GRAFIK KECENDERUNGAN HUJAN 10 TAHUN**

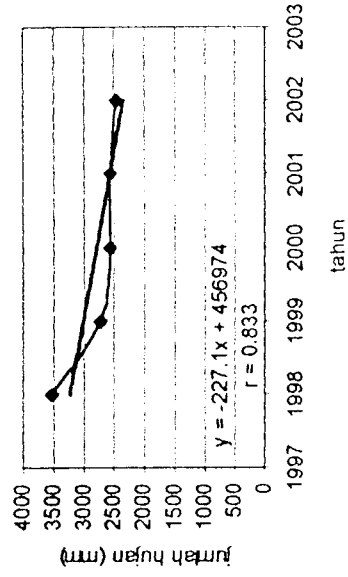
Gambar 1. Curah hujan - Curah hujan - Curah hujan



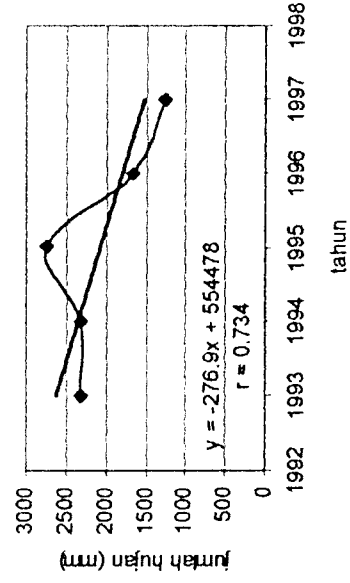
Kurva sta Ngepos 1993/1997



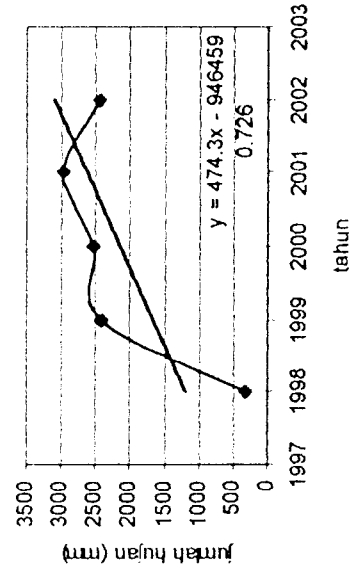
Kurva sta Ngepos 1998/2002

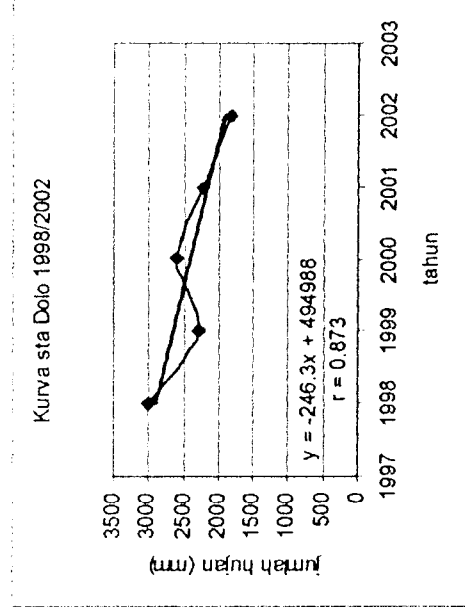
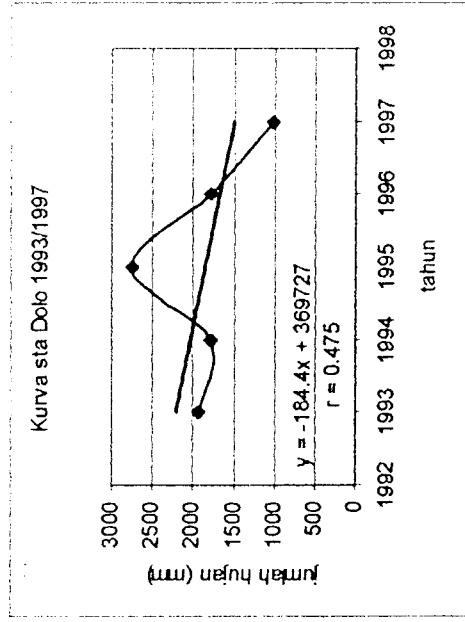
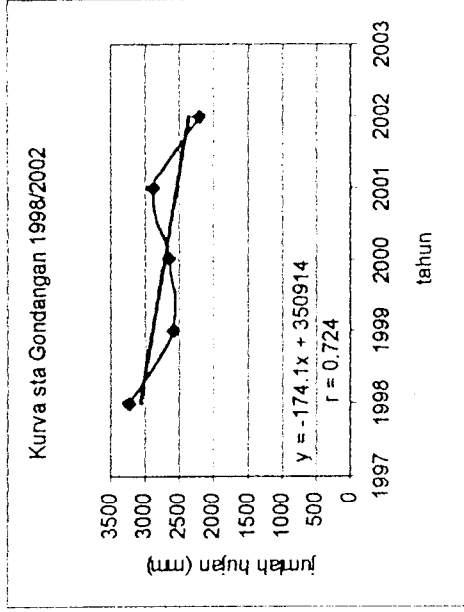
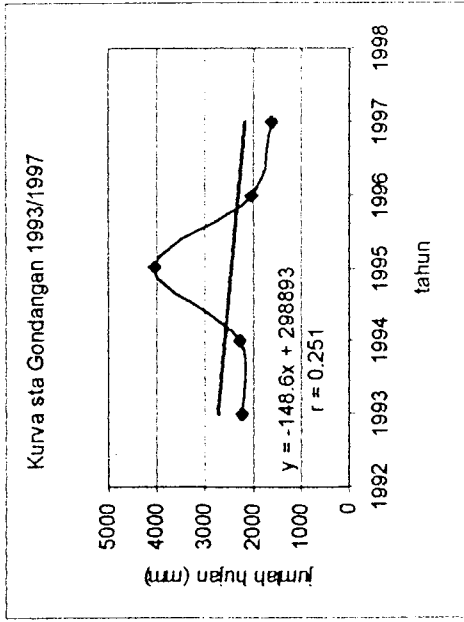


Kurva sta Beran 1993/1997

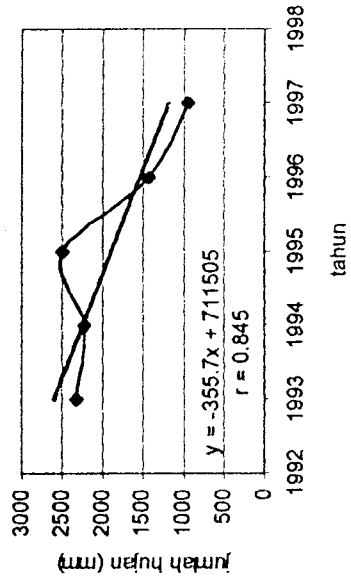


Kurva sta Beran 1998/2002

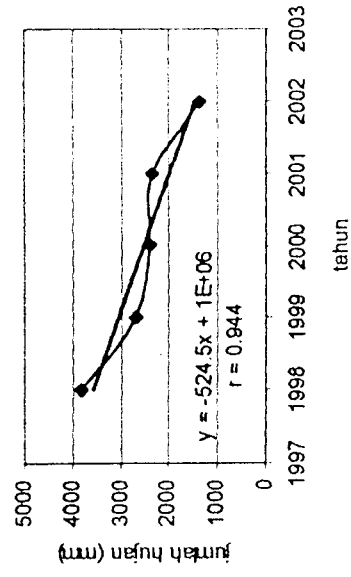




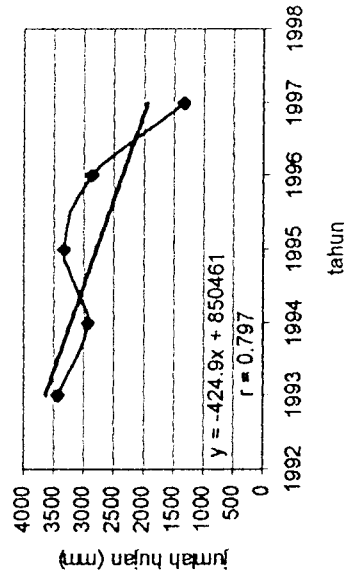
Kurva sta Seyegan 1993/1997



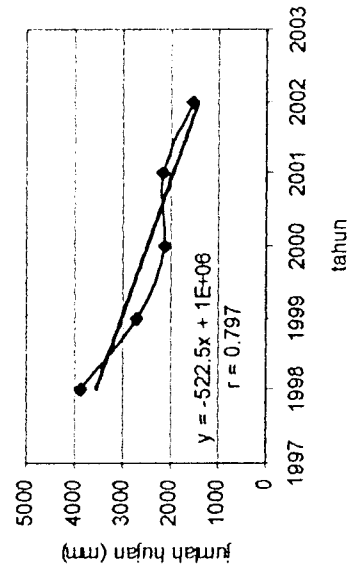
Kurva sta Seyegan 1998/2002



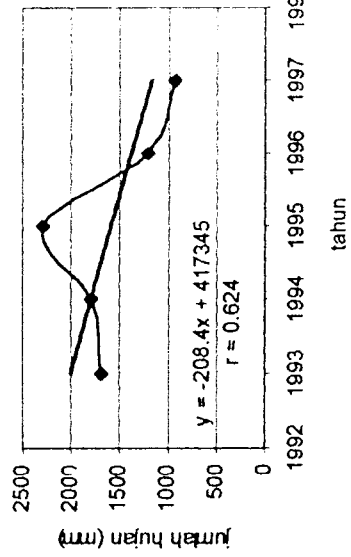
Kurva sta Cebongan 1993/1997



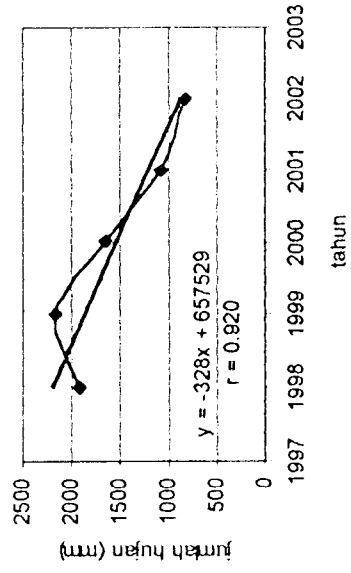
Kurva sta Cebongan 1998/2002



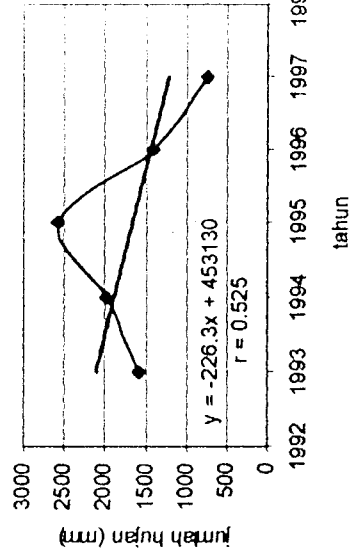
Kurva sta Kalasan 1993/1997



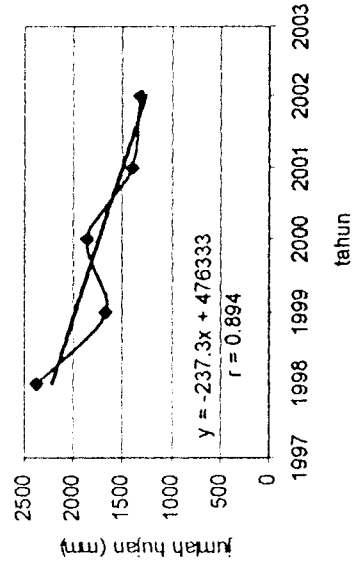
Kurva sta Kalasan 1998/2002



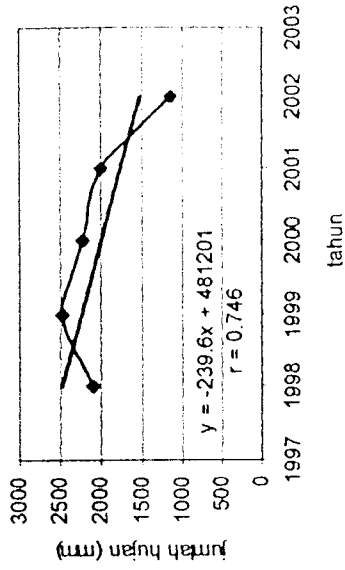
Kurva sta Sambiroto 1993/1997



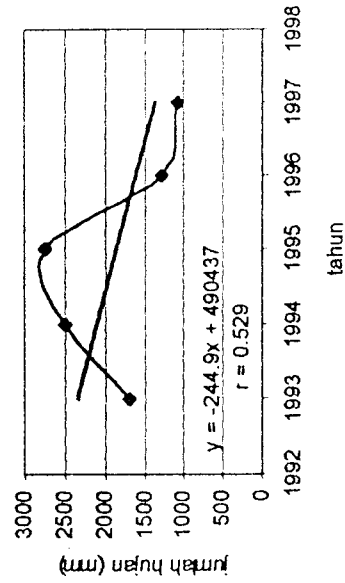
Kurva sta Sambiroto 1998/2002



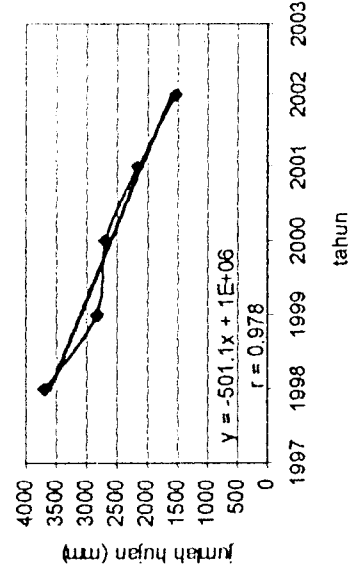
Kurva sta Juw angen 1993/1997



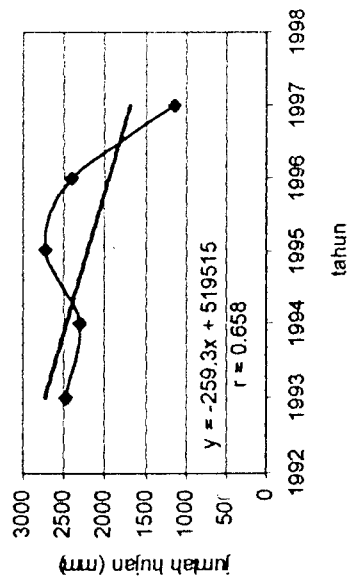
Kurva sta Juw angen 1993/1997

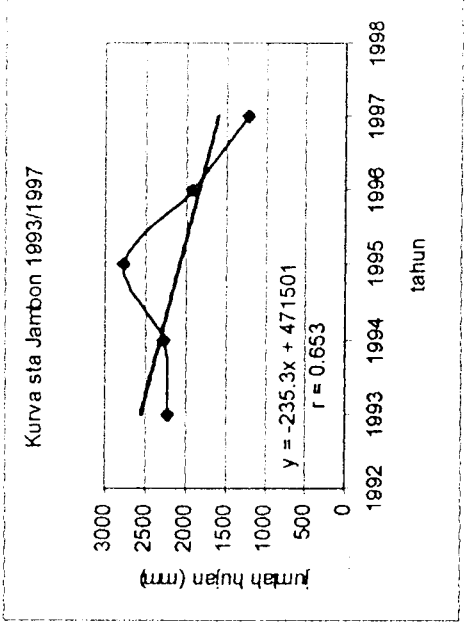
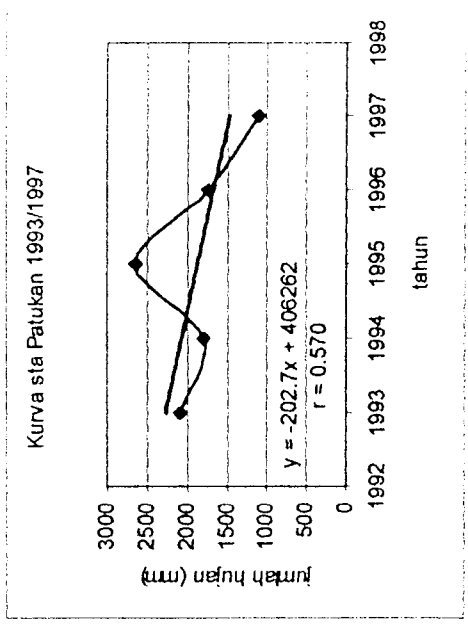
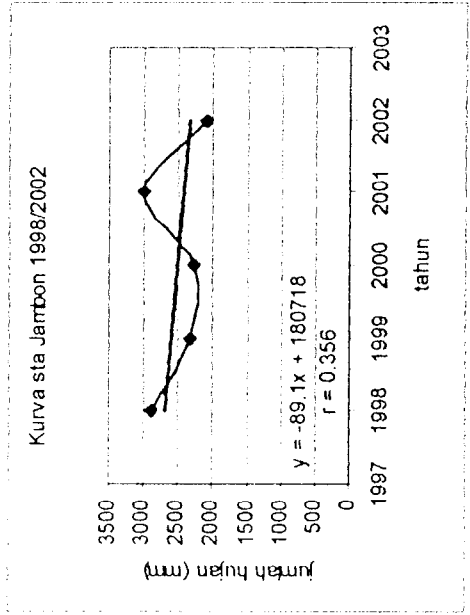
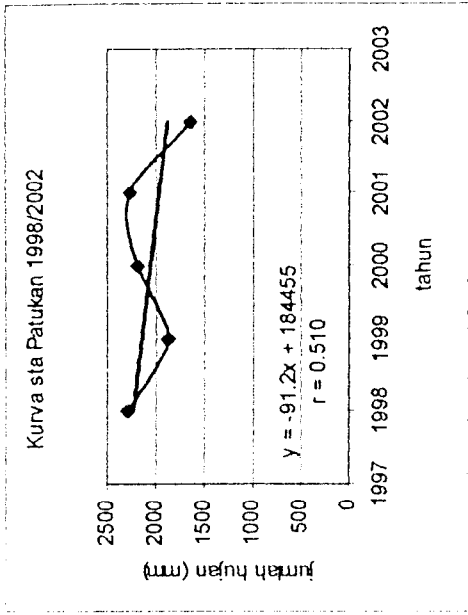


Kurva sta Godean 1998/2002

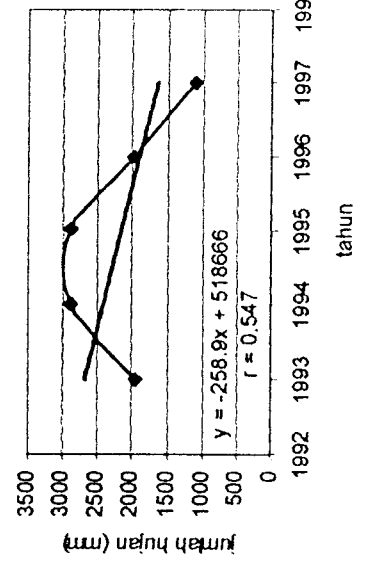


Kurva sta Godean 1993/1997

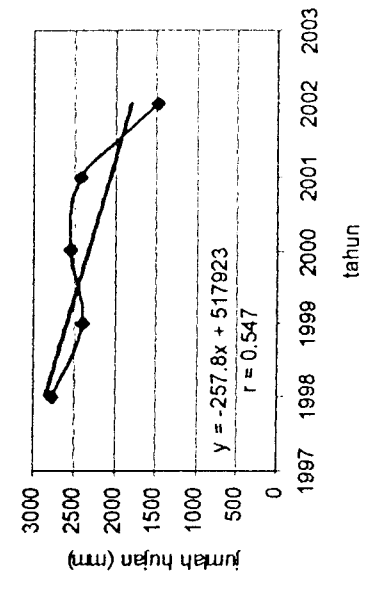




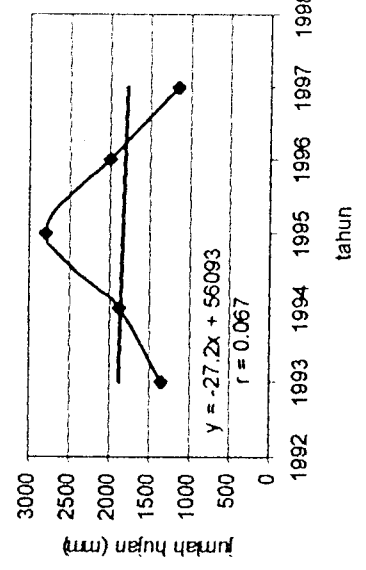
Kurva sta Kolombo 1993/1997



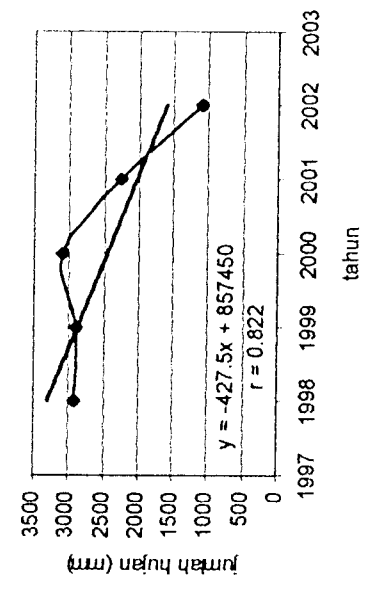
Kurva sta Kolombo 1998/2002



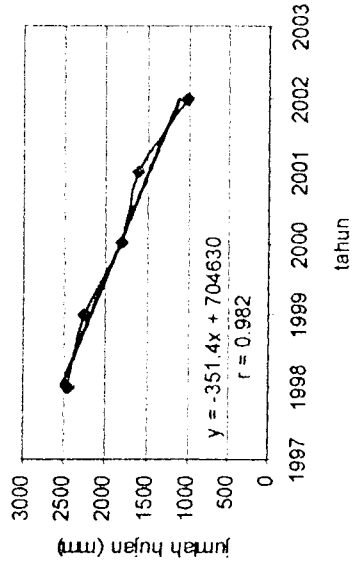
Kurva sta Berbah 1993/1997



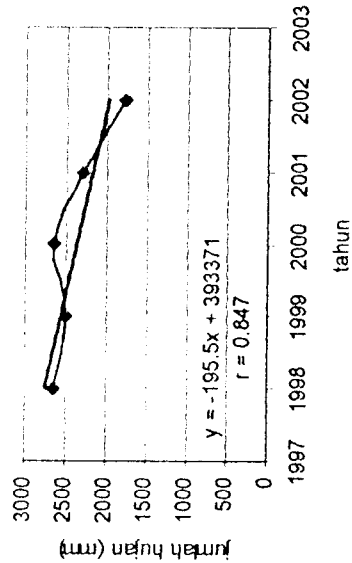
Kurva sta Berbah 1998/2002



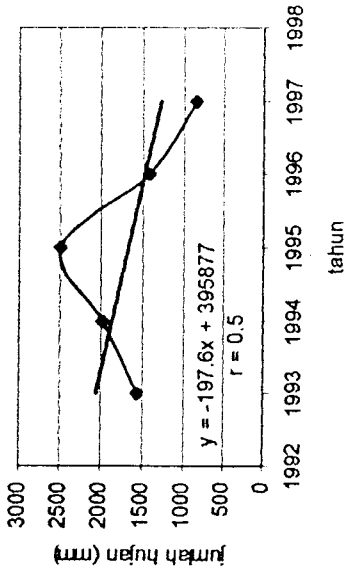
Kurva sta Tanjung Tirta 1998/2002



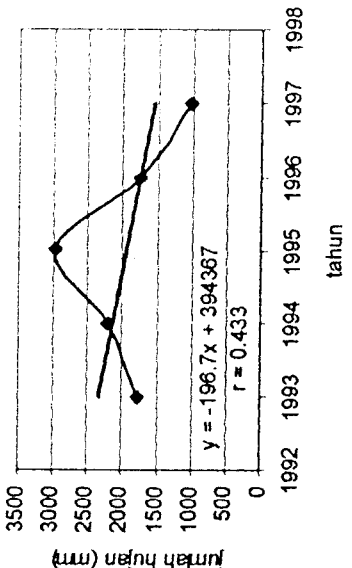
Kurva sta Santan Barat 1998/2002



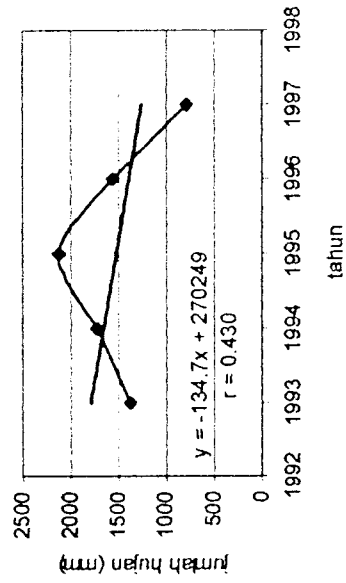
Kurva sta Tanjung Tirta 1993/1997



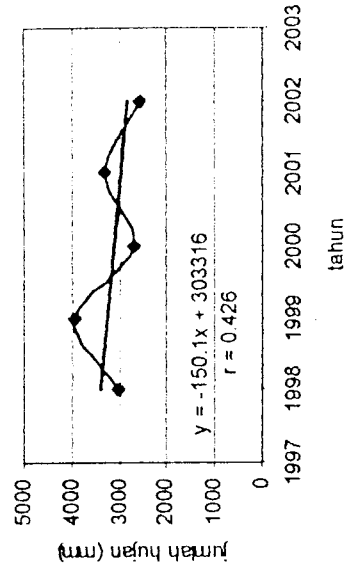
Kurva sta Santan Barat 1993/1997



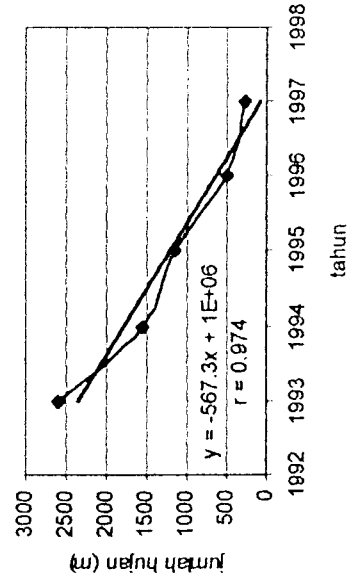
Kurva sta Gandok 1993/1997



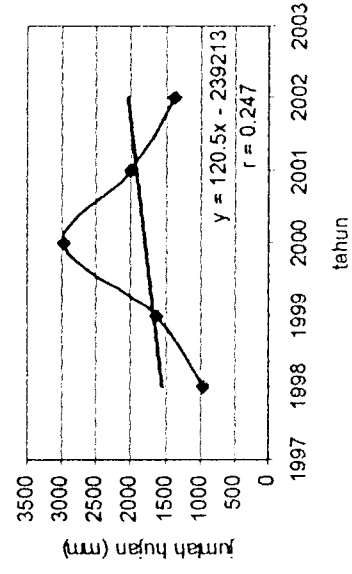
Kurva sta Gandok 1998/2002

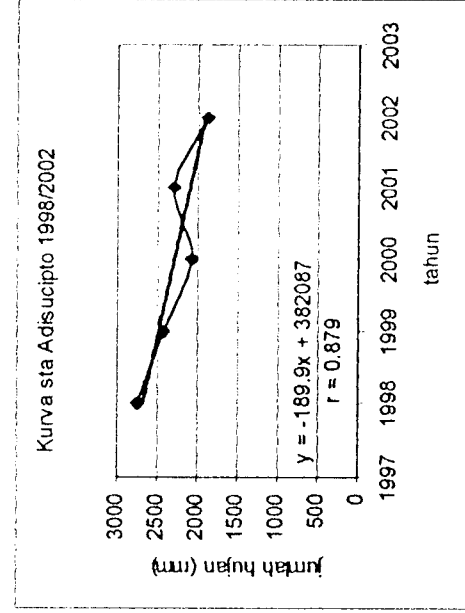
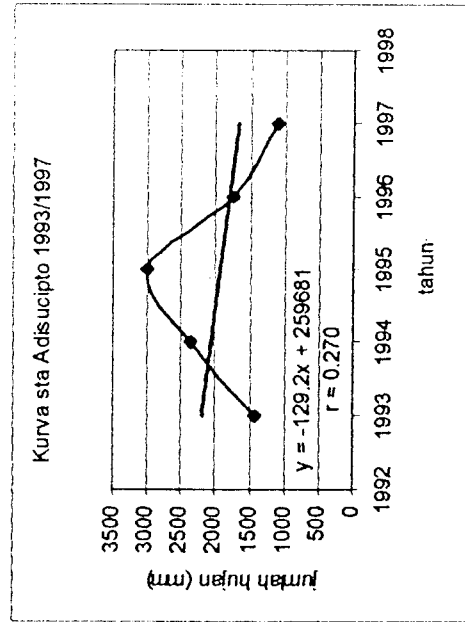
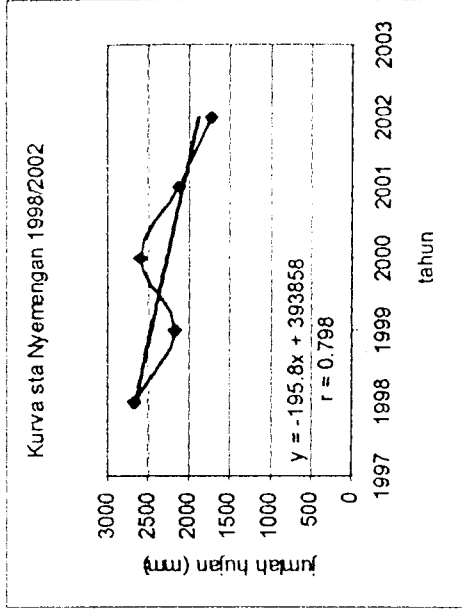
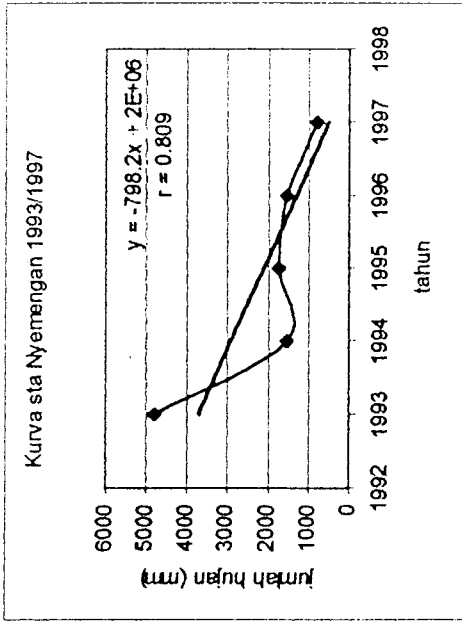


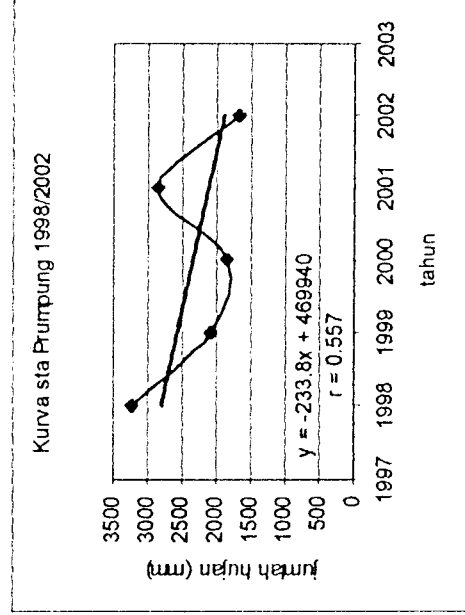
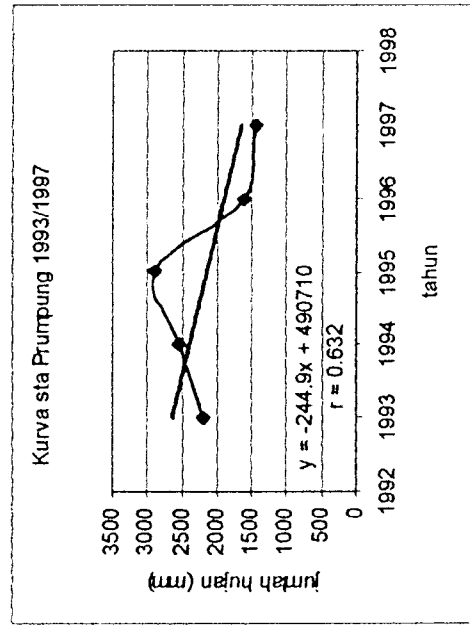
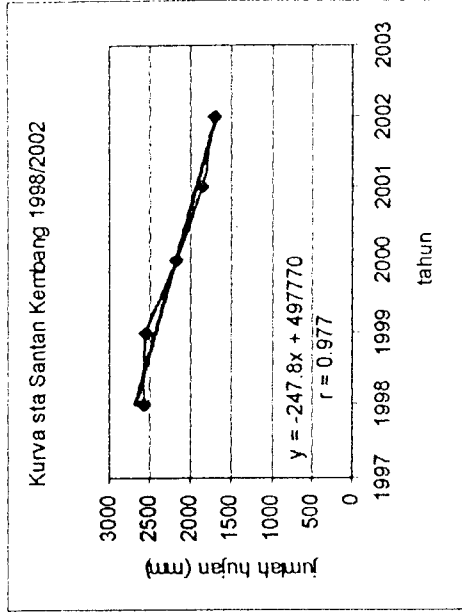
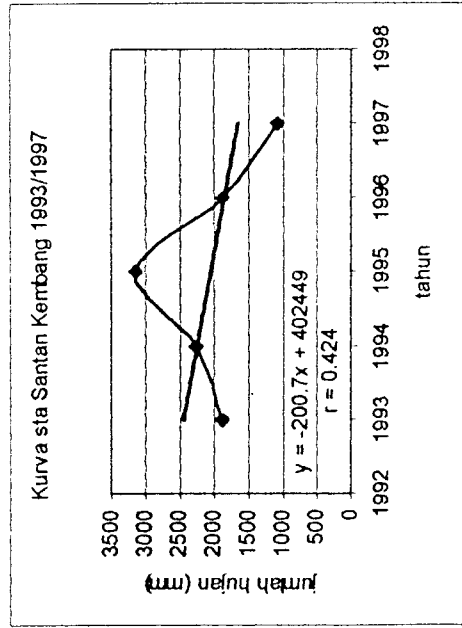
Kurva sta Mrican 1993/1997



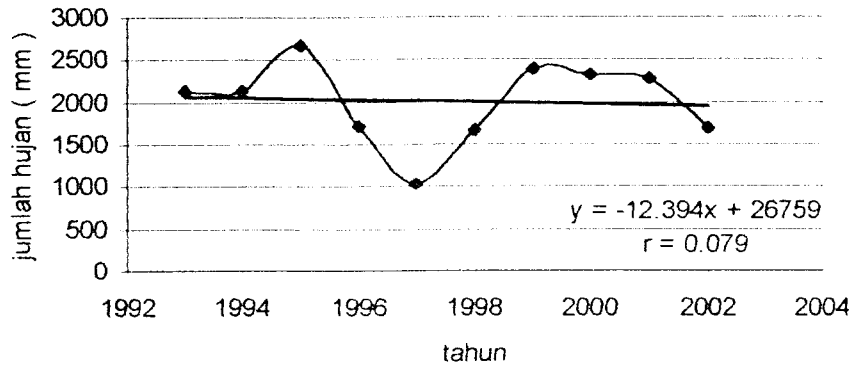
Kurva sta Mrican 1998/2002



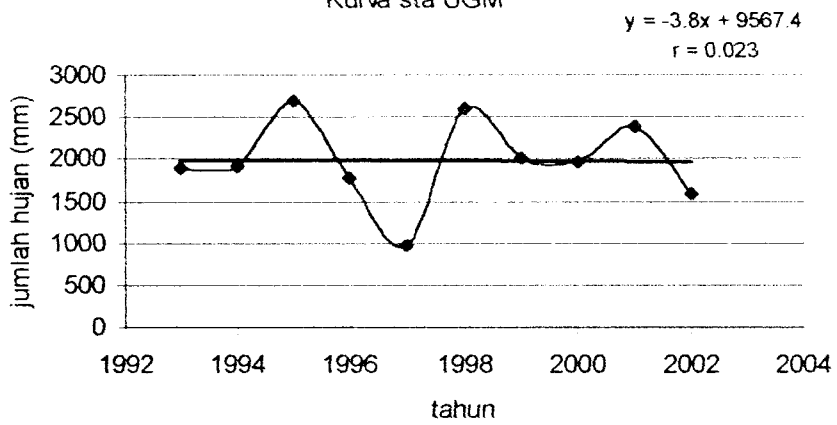




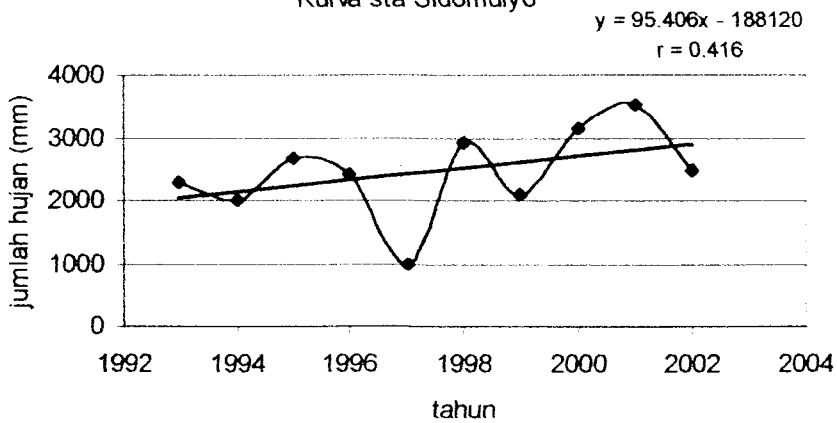
Kurva Rerata Jumlah Hujan Tahunan

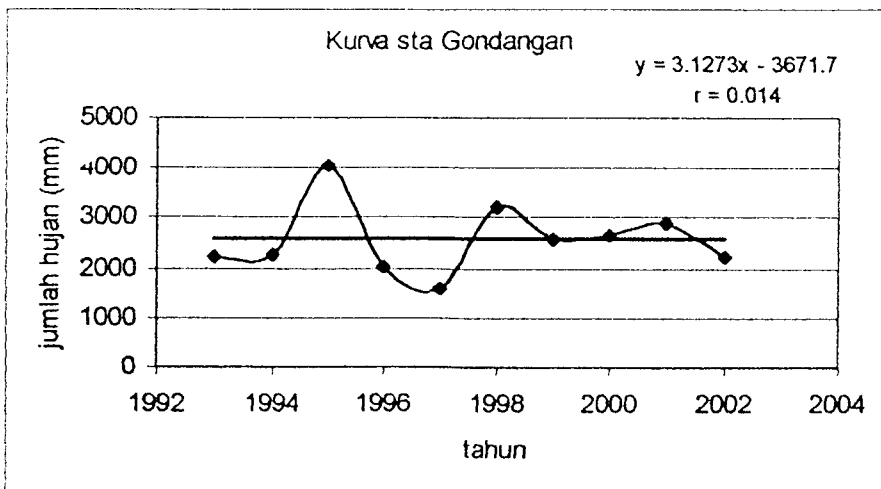
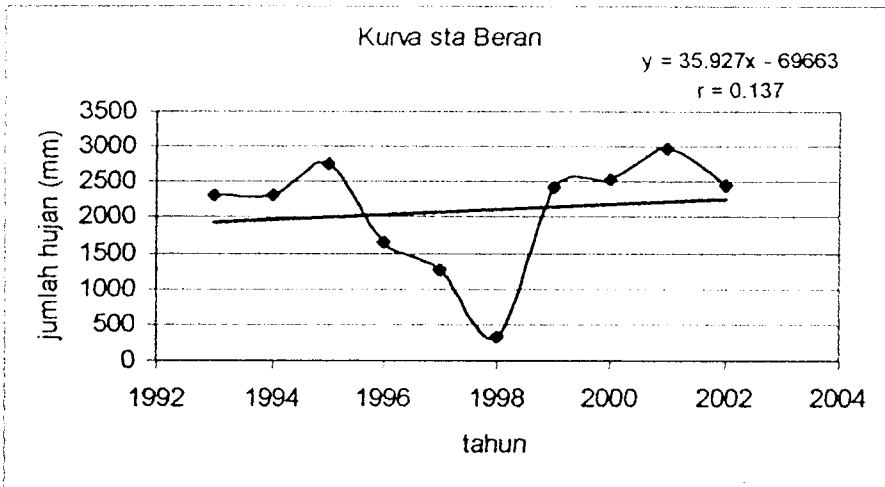
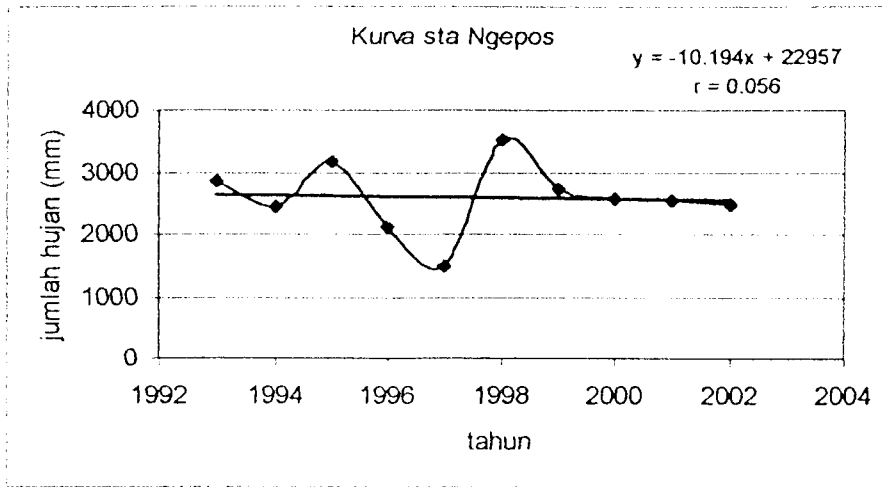


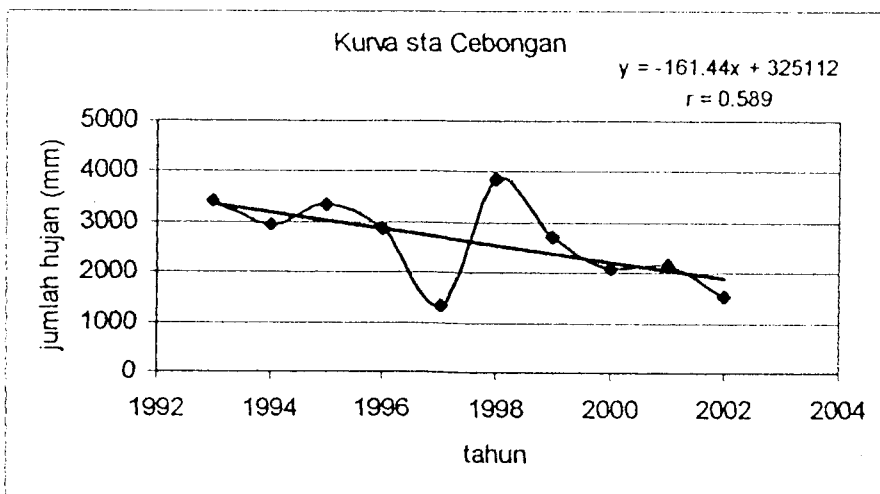
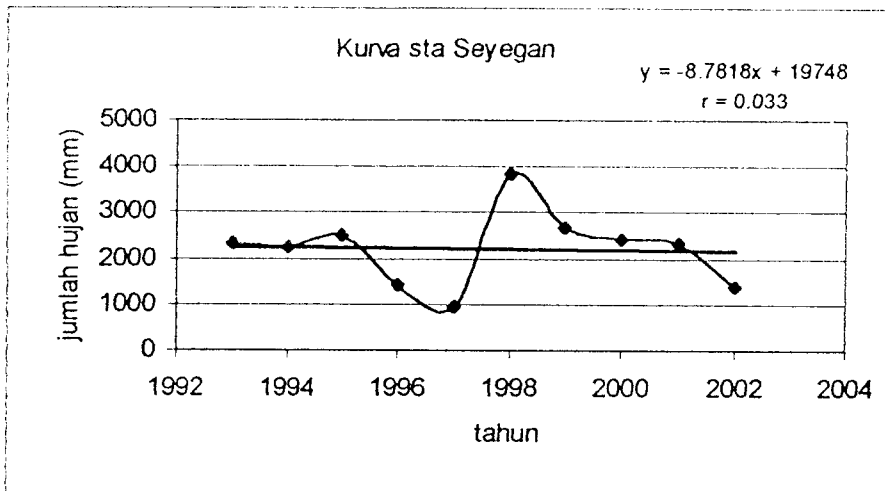
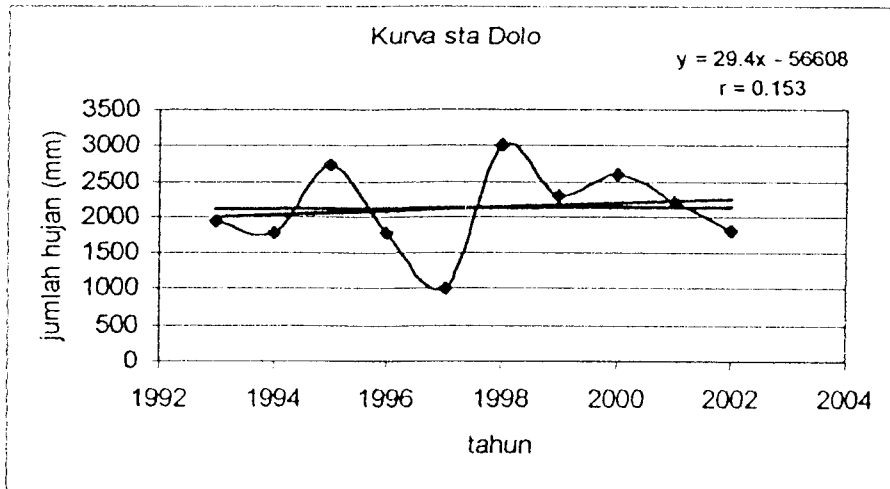
Kurva sta UGM

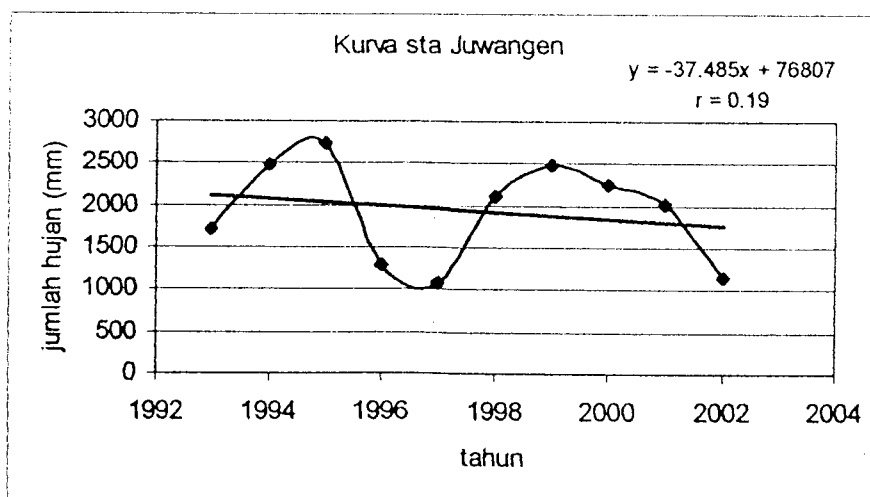
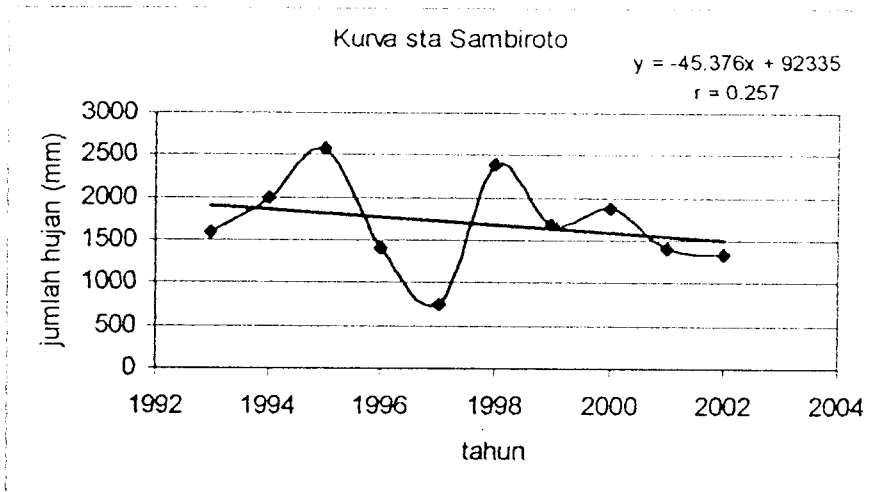
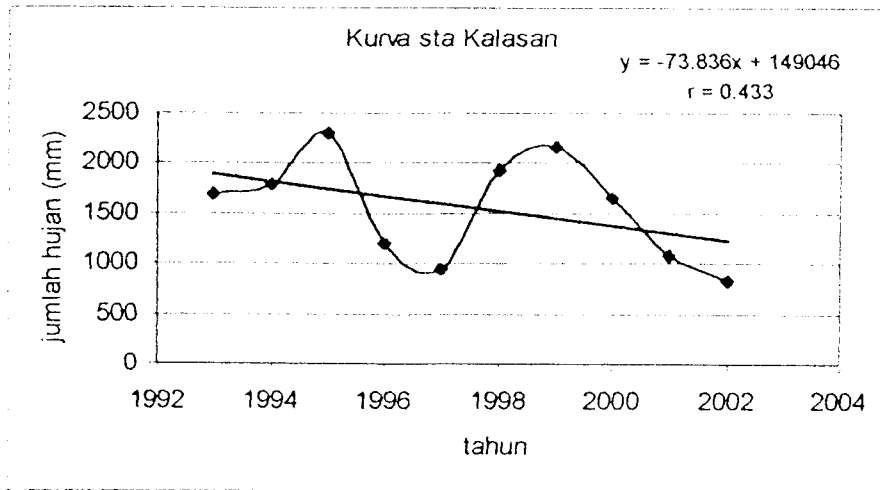


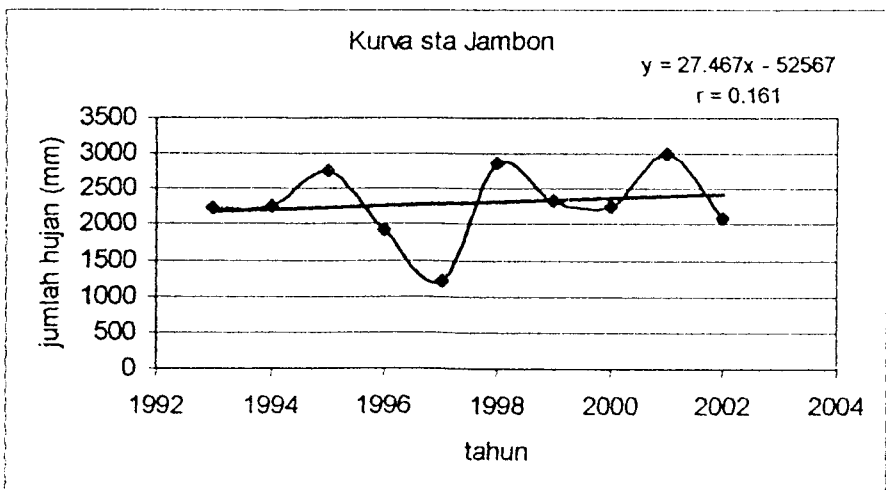
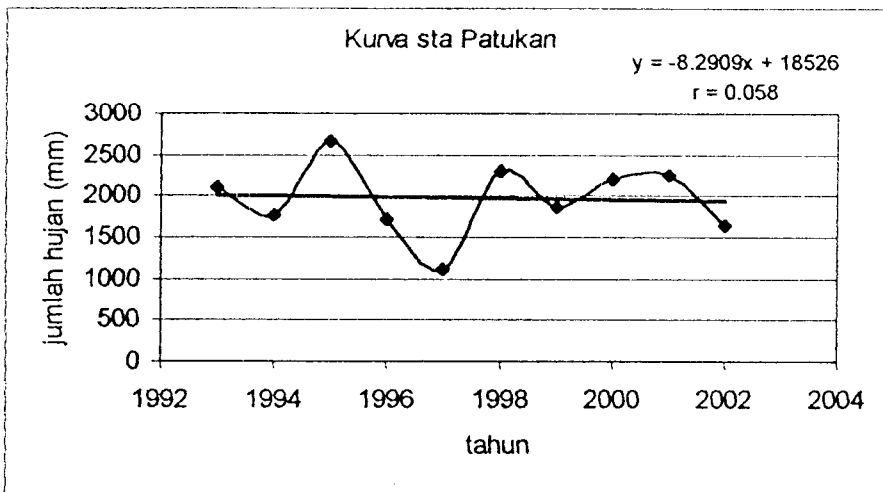
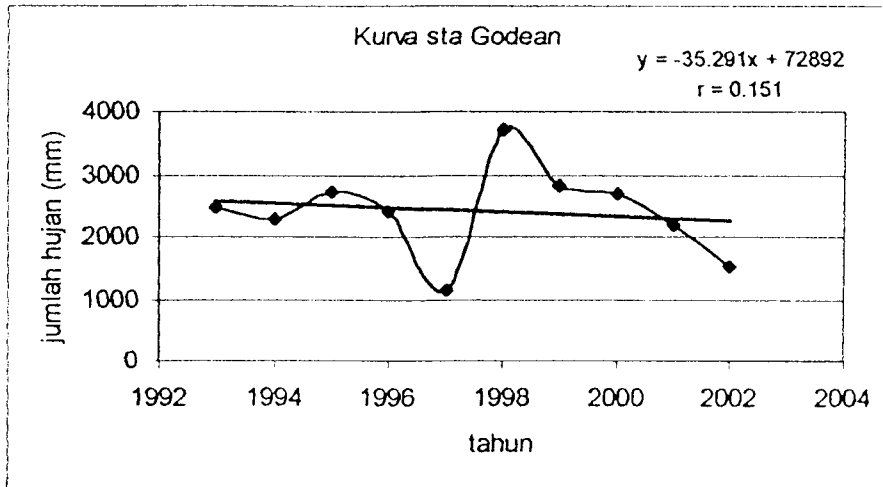
Kurva sta Sidomulyo

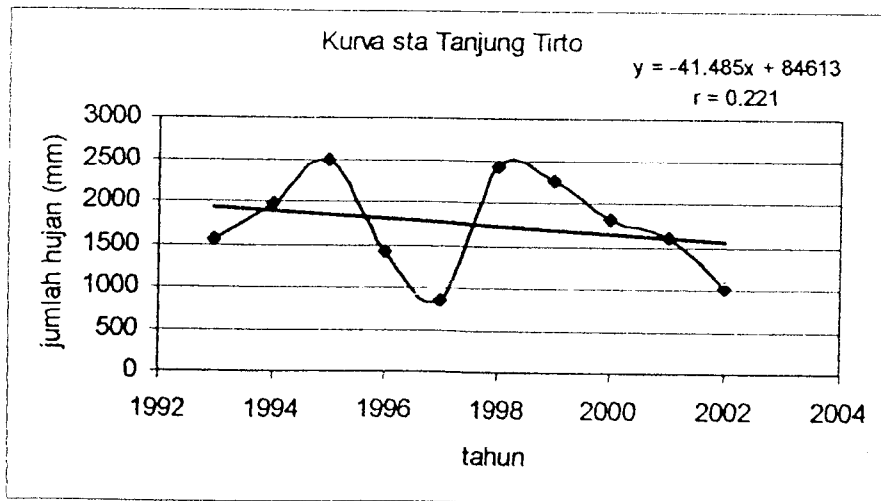
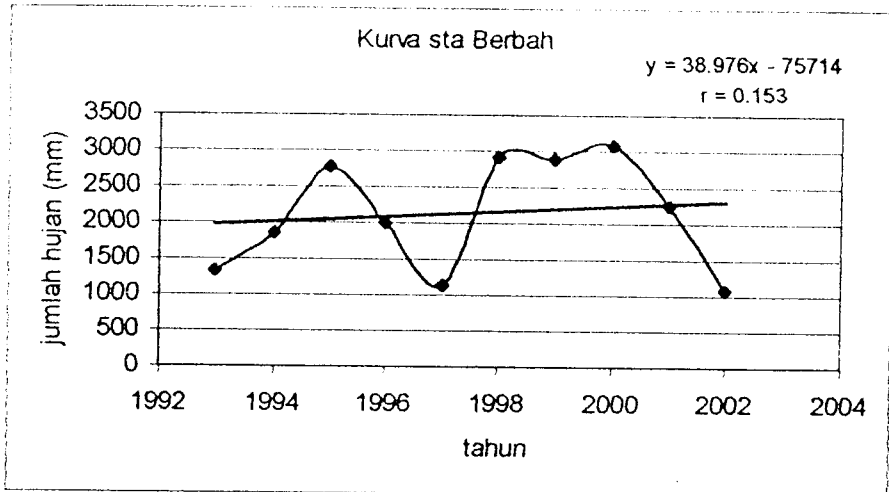
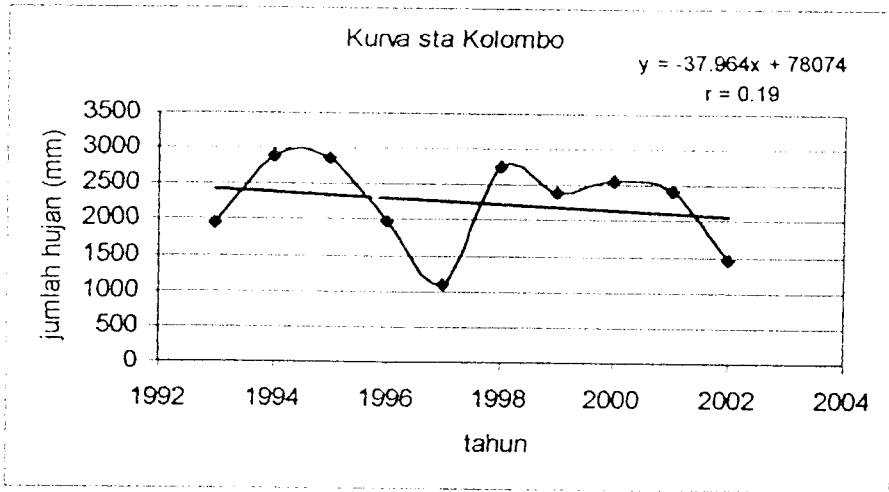


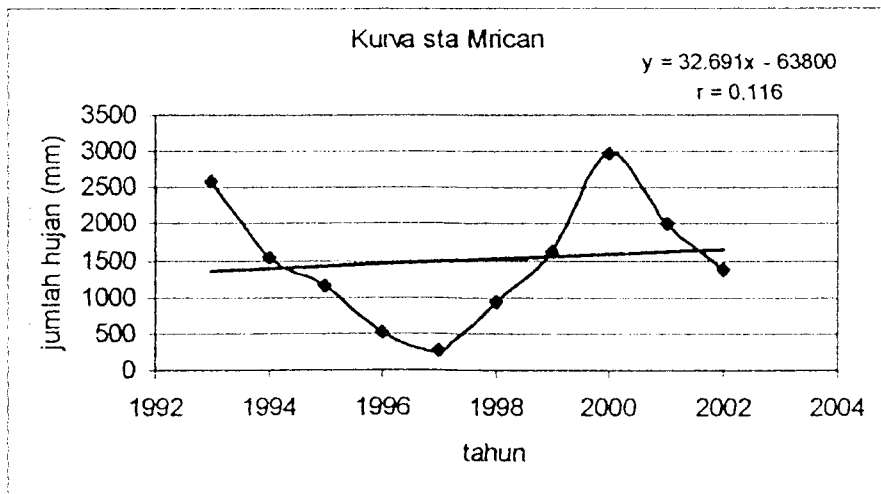
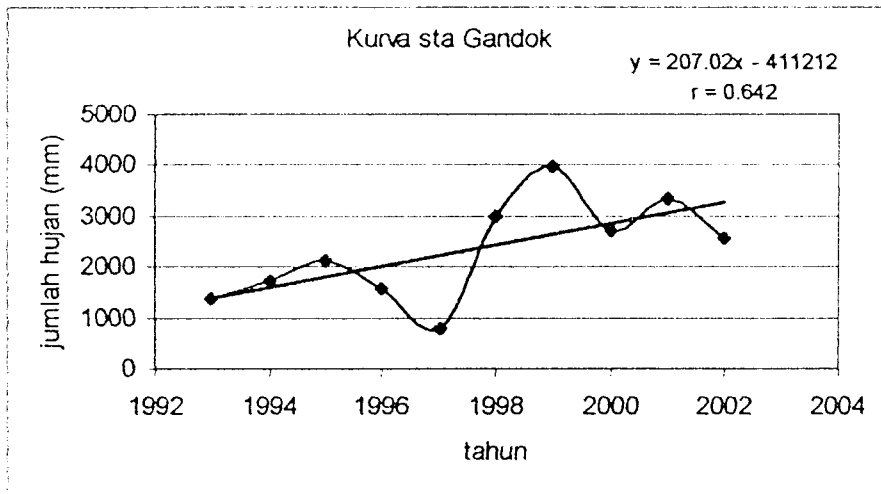
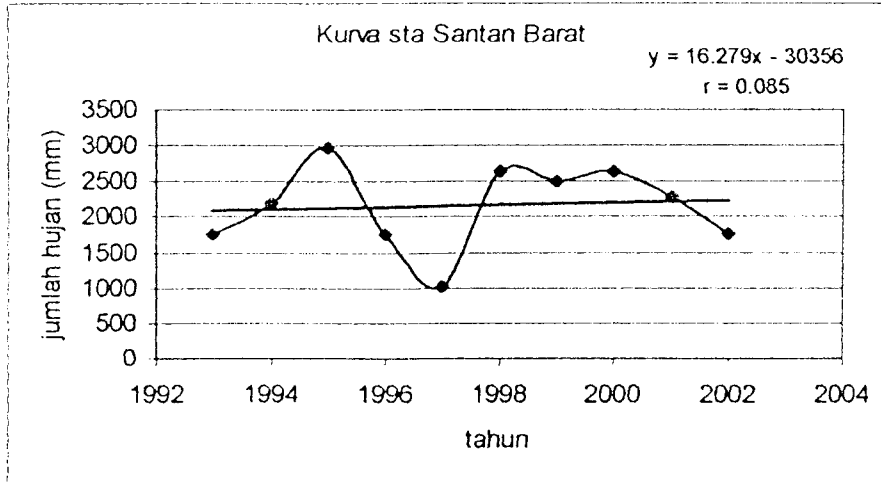


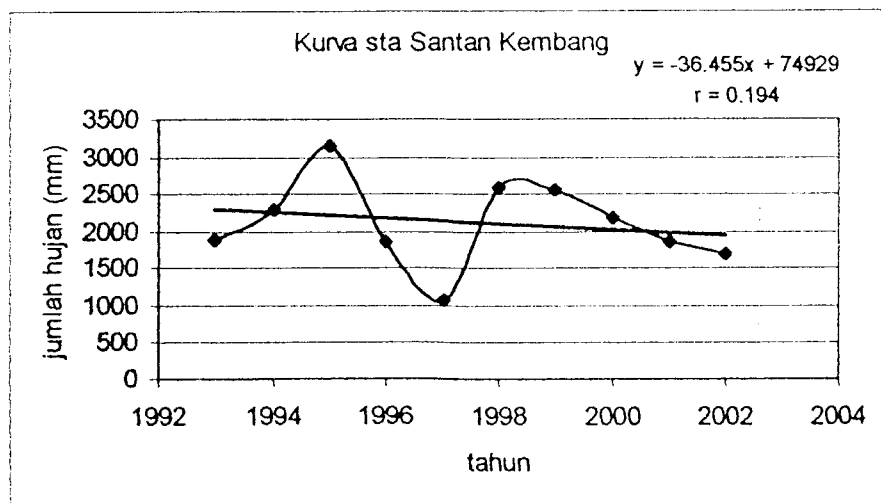
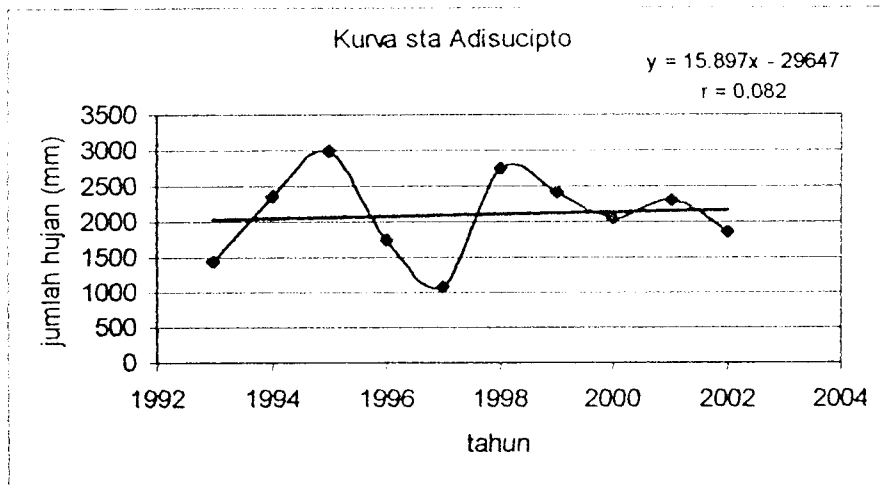
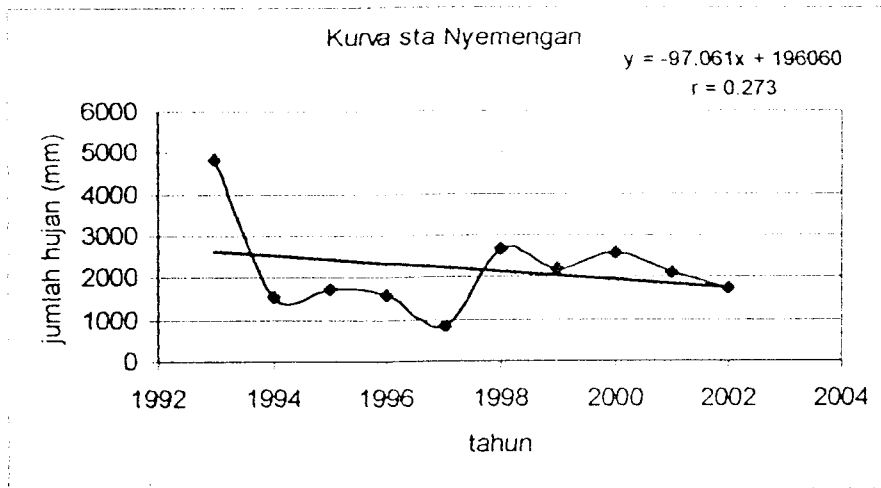


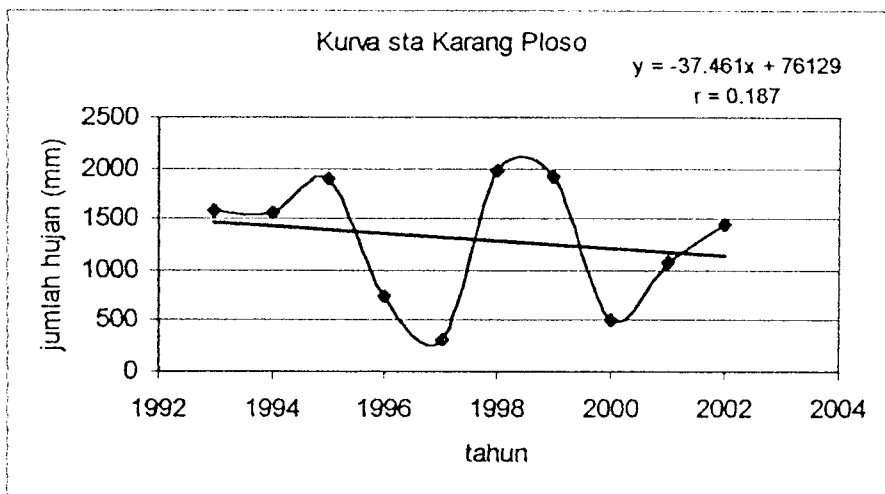
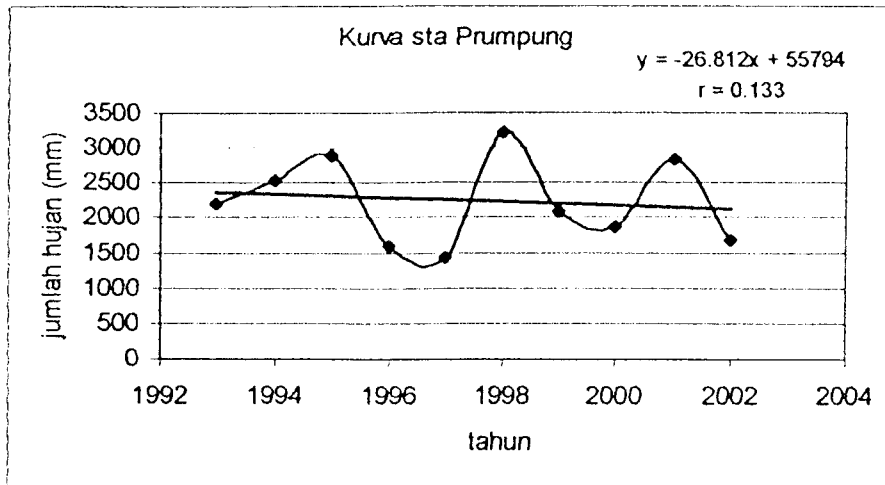












LAMPIRAN C

-) **TABEL NILAI KORELASI DAN SIGNIFIKAN 5 TAHUN**
-) **TABEL NILAI KORELASI DAN SIGNIFIKAN 10 TAHUN**

Adisucipto tahun 1993-1997

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 tahun	1995.0000	5	1.58114	.70711
hujan	1926.6000	5	757.44194	338.73834

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 tahun & hujan	5	-.270	.661

Paired Samples Test

	Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower				Upper
Pair 1 tahun - hujan	68.40000	757.86991	338.92973	-872.61978	1009.4198	.202	.850	

Adisucipto tahun 1998-2002

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 tahun	2000.0000	5	1.58114	.70711
hujan	2286.8000	5	341.44209	152.69754

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 tahun & hujan	5	-.879	.049

Paired Samples Test

	Paired Differences							
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
				Lower	Upper			
Pair 1 tahun - hujan	-286.80000	342.83334	153.31973	-712.48382	138.88382	-1.871	4	.135

Beran tahun 1993-1997

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 tahun	1995.0000	5	1.58114	.70711
hujan	2062.0000	5	596.59660	266.80611

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 tahun & hujan	5	-.734	.158

Paired Samples Test

	Paired Differences							
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
				Lower	Upper			
Pair 1 tahun - hujan	-67.00000	597.75789	267.32546	-809.21446	675.21446	-.251	4	.814

Beran tahun 1998-2002

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 tahun	2000.0000	5	1.58114	.70711
1 hujan	2141.2000	5	1033.02478	461.98273

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 tahun & hujan	5	.726	.165

Paired Samples Test

	Paired Differences							
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
				Lower	Upper			
Pair 1 tahun - hujan	-141.20000	1031.87751	461.46965	-1422.445	1140.0452	-.306	4	.775

Berbah tahun 1993-1997

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 tahun	1995.0000	5	1.58114	.70711
hujan	1829.2000	5	642.97605	287.54763

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 tahun & hujan	5	-.067	.915

Paired Samples Test

	Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
	Lower	Upper						
Pair 1 tahun - hujan	165.80000	643.08374	287.59579	-632.69393	964.29393	.577	4	.595

Berbah tahun 1998-2002

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 tahun	2000.0000	5	1.58114	.70711
hujan	2450.2000	5	821.92925	367.57794

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 tahun & hujan	5	-.822	.087

Paired Samples Test

	Paired Differences							
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
				Lower	Upper			
Pair 1 tahun - hujan	-450.20000	823.23004	368.15967	-1472.375	571.97510	-1.223	4	.289

Cebongan tahun 1993-1997

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 tahun	1995.0000	5	1.58114	.70711
hujan	2785.0000	5	843.14975	377.06803

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 tahun & hujan	5	-.797	.107

Paired Samples Test

	Paired Differences							
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
				Lower	Upper			
Pair 1 tahun - hujan	-790.00000	844.41015	377.63170	-1838.474	258.47368	-2.092	4	.105

Cebongan tahun 1998-2002

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 tahun	2000,0000	5	1,58114	,70711
hujan	2477,4000	5	881,43933	394,19165

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 tahun & hujan	5	-.937	,019

Paired Samples Test

	Paired Differences							
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
				Lower	Upper			
Pair 1 tahun - hujan	-477,40000	882,92146	394,85448	-1573,692	618,89179	-1,209	4	,293

Dolo tahun 1993-1997

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 tahun hujan	1995,0000	5	1,58114	,70711
	1849,2000	5	613,91139	274,54952

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 tahun & hujan	5	-,475	,419

Paired Samples Test

	Paired Differences							
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
				Lower	Upper			
Pair 1 tahun - hujan	145,80000	614,66389	274,88605	-617,40603	909,00603	,530	4	,624

Dolo tahun 1998-2002

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 tahun	2000.0000	5	1.58114	.70711
hujan	2387.8000	5	445.94361	199.43204

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 tahun & hujan	5	-.873	.053

Paired Samples Test

	Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference			
Pair 1 tahun - hujan	-387.80000	447.32505	200.04984	Lower -943.22741 Upper 167.62741	-1.939	4	.125

Gandok tahun 1993-1997

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 tahun	1995.0000	5	1.58114	.70711
hujan	1522.0000	5	494.91464	221.33256

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 tahun & hujan	5	-.430	.469

Paired Samples Test

	Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference Lower Upper			
Pair 1 tahun - hujan	473.00000	495.59711	221.63777	-142.36509 1088.3651	2.134	4	.100

Gandok tahun 1998-2002

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 tahun	2000.0000	5	1.58114	.70711
hujan	3116.2000	5	557.73668	249.42742

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 tahun & hujan	5	-.426	.475

Paired Samples Test

	Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference			
Pair 1 tahun - hujan	-1116.200	558.41132	249.72913	Lower -1809.559 Upper -422.84077	-4.470	4	.011

Gondangan tahun 1993-1997

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 tahun	1995.0000	5	1.58114	.70711
hujan	2435.6000	5	937.06633	419.06880

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 tahun & hujan	5	-.251	.684

Paired Samples Test

	Paired Differences							
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
				Lower	Upper			
Pair 1 tahun - hujan	-440.60000	937.46403	419.24666	-1604.615	723.41533	-1.051	4	.353

Gondangan tahun 1998-2002

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 tahun	2000.0000	5	1.58114	.70711
hujan	2714.4000	5	380.20034	170.03076

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 tahun & hujan	5	-.724	.167

Paired Samples Test

	Paired Differences							
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
				Lower	Upper			
Pair 1 tahun - hujan	-714.40000	381.34669	170.54343	-1187.904	-240.89554	-4.189	4	.014

Godean tahun 1993-1997

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 tahun	1995.0000	5	1.58114	.70711
hujan	2211.2000	5	623.10770	278.66223

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 tahun & hujan	5	-.658	.227

Paired Samples Test

	Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference			
Pair 1 tahun - hujan	-216.20000	624.14918	279.12800	Lower -991.18357 Upper 558.78357	-.775	4	.482

Godean tahun 1998-2002

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 tahun	2000.0000	5	1.58114	.70711
hujan	2586.6000	5	810.04895	362.26490

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 tahun & hujan	5	-.978	.004

Paired Samples Test

	Paired Differences							
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
				Lower	Upper			
Pair 1 tahun - hujan	-586.60000	811.59553	362.95655	-1594.329	421.12895	-1.616	4	.181

Juwangen tahun 1993-1997

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 tahun	1995.0000	5	1.58114	.70711
hujan	1861.0000	5	731.79198	327.26732

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 tahun & hujan	5	-.529	.359

Paired Samples Test

	Paired Differences							
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
				Lower	Upper			
Pair 1 tahun - hujan	134.00000	732.62985	327.64203	-775.68011	1043.6801	.409	4	.704

Juwangen tahun 1998-2002

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 tahun	2000.0000	5	1.58114	.70711
hujan	2001.2000	5	507.98691	227.17865

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 tahun & hujan	5	-.746	.148

Paired Samples Test

	Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference			
	Lower	Upper					
Pair 1 tahun - hujan	-1.20000	509.16716	227.70648	-633.41454	631.01454	-.005	.996

Jambon tahun 1993-1997

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 tahun	1995.0000	5	1.58114	.70711
hujan	2077.4000	5	569.72827	254.79023

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 tahun & hujan	5	-.653	.232

Paired Samples Test

	Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
	Lower	Upper						
Pair 1 tahun - hujan	-82.40000	570.76203	255.25254	-791.09467	626.29467	-.323	4	.763

Jambon tahun 1998-2002

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 tahun	2000.0000	5	1.58114	.70711
hujan	2518.2000	5	395.20337	176.74032

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 tahun & hujan	5	-.356	.556

Paired Samples Test

	Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference			
Pair 1 tahun - hujan	-518.20000	395.76976	176.99362	Lower -1009.613 Upper -26.78694	-2.928	4	.043

Karang Plosó tahun 1993-1997

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 tahun	1995.0000	5	1.58114	.70711
hujan	1216.8000	5	659.21370	294.80933

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 tahun & hujan	5	-.800	.104

Paired Samples Test

	Paired Differences							
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
				Lower	Upper			
Pair 1 tahun - hujan	778.20000	660.47990	295.37559	-41.89411	1598.2941	2.635	4	.058

Karang Ploso tahun 1998-2002

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 tahun	2000.0000	5	1.58114	.70711
hujan	1386.6000	5	611.37165	273.41372

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 tahun & hujan	5	-.485	.407

Paired Samples Test

	Paired Differences							
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
				Lower	Upper			
Pair 1 tahun - hujan	613.40000	612.14034	273.75748	-146.67263	1373.4726	2.241	4	.089

Kalasan tahun 1993-1997

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 tahun	1995.0000	5	1.58114	.70711
hujan	1587.4000	5	528.16976	236.20470

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 tahun & hujan	5	-.624	.261

Paired Samples Test

	Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference			
Pair 1 tahun - hujan	407.60000	529.15763	236.64649	Lower -249.43598 Upper 1064.6360	1.722	4	.160

Kalasan tahun 1998-2002

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 tahun	2000.0000	5	1.58114	.70711
hujan	1529.2000	5	563.89157	252.17998

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 tahun & hujan	5	-.920	.027

Paired Samples Test

	Paired Differences							
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
				Lower	Upper			
Pair 1 tahun - hujan	470.80000	565.34609	252.83046	-231.16988	1172.7699	1.862	4	.136

Kolombo tahun 1993-1997

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 tahun	1995.0000	5	1.58114	.70711
hujan	2160.6000	5	747.83508	334.44201

Paired Samples Correlations

Pair 1	N	Correlation	Sig.
tahun & hujan	5	-.547	.340

Paired Samples Test

Pair 1	tahun - hujan	Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	tahun - hujan	-165.60000	748.70174	334.82960	-1095.236	764.03600	-4.95	4	.647

Kolombo tahun 1998-2002

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 tahun	1995.0000	5	1.58114	.70711
hujan	2160.6000	5	747.83508	334.44201

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 tahun & hujan	5	-.547	.340

Paired Samples Test

	Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference Lower Upper			
Pair 1 tahun - hujan	-165.60000	748.70174	334.82960	-1095.236 764.03600	-.495	4	.647

Mrican tahun 1993-1997

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 tahun	1995.0000	5	1.58114	.70711
hujan	1213.6000	5	920.51496	411.66681

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 tahun & hujan	5	-.974	.005

Paired Samples Test

	Paired Differences							
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
				Lower	Upper			
Pair 1 tahun - hujan	781.40000	922.06575	412.35587	-363.48342	1926.2834	1.895	4	.131

Mrican Tahun 1998-2002

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 tahun	2000.0000	5	1.58114	.70711
hujan	1786.8000	5	771.41733	344.98832

Paired Samples Correlations

Pair 1	tahun & hujan	N	Correlation	Sig.
Pair 1	tahun & hujan	5	.247	.689

Paired Samples Test

Pair 1	tahun - hujan	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	tahun - hujan	213.20000	771.02834	344.81436	-744.15813	1170.5581	.618	4	.570

Ngepos tahun 1993-1997

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 tahun	1995.0000	5	1.58114	.70711
hujan	2415.2000	5	653.22064	292.12915

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 tahun & hujan	5	-.738	.154

Paired Samples Test

	Paired Differences							
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
				Lower	Upper			
Pair 1 tahun - hujan	-420.20000	654.38880	292.65157	-1232.731	392.33101	-1.436	4	.224

Ngepos tahun 1998-2002

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 tahun	2000.0000	5	1.58114	.70711
hujan	2773.6000	5	430.85589	192.68461

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 tahun & hujan	5	-.833	.080

Paired Samples Test

	Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference			
	Lower	Upper					
Pair 1 tahun - hujan	-773.60000	432.17450	193.27431	-1310.216	-236.98448	-4.003	.016

Nyemengan tahun 1993-1997

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 tahun	1995.0000	5	1.58114	.70711
hujan	2103.8000	5	1559.74379	697.53863

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 tahun & hujan	5	-.809	.097

Paired Samples Test

	Paired Differences							
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
				Lower	Upper			
Pair 1 tahun - hujan	-108.80000	1561.02345	698.11091	-2047.067	1829.4666	-.156	4	.884

Nyemengan tahun 1998-2002

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 tahun	2000.0000	5	1.58114	.70711
hujan	2258.4000	5	387.81735	173.43719

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 tahun & hujan	5	-.798	.105

Paired Samples Test

	Paired Differences							
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
				Lower	Upper			
Pair 1 tahun - hujan	-258.40000	389.08071	174.00218	-741.50751	224.70751	-1.485	4	.212

Patukan tahun 1993-1997

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 tahun	1995.0000	5	1.58114	.70711
hujan	1875.0000	5	562.14011	251.39670

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 tahun & hujan	5	-.570	.316

Paired Samples Test

	Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference Lower Upper			
Pair 1 tahun - hujan	120.00000	563.04307	251.80052	-579.11031 819.11031	.477	4	.659

Patukan tahun 1998-2002

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 tahun	2000.0000	5	1.58114	.70711
hujan	2055.4000	5	282.68675	126.42136

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 tahun & hujan	5	-.510	.380

Paired Samples Test

	Paired Differences							
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
				Lower	Upper			
Pair 1 tahun - hujan	-55.40000	283.49656	126.78352	-407.40747	296.60747	-.437	4	.685

Prumpung tahun 1993-1997

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 tahun	1995.0000	5	1.58114	.70711
hujan	2134.0000	5	612.54388	273.93795

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 tahun & hujan	5	-.632	.253

Paired Samples Test

	Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower				Upper
Pair 1 tahun - hujan	-139.00000	613.54462	274.38550	-900.81627	622.81627	-.507	4	.639

Prumpung tahun 1998-2002

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 tahun	2000.0000	5	1.58114	.70711
hujan	2340.0000	5	663.82151	296.87001

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 tahun & hujan	5	-.557	.330

Paired Samples Test

	Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference			
Pair 1 tahun - hujan	-340.00000	664.70332	297.26436	Lower -1165.338 Upper 485.33818	-1.144	4	.317

Sambiroto tahun 1993-1997

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 tahun	1995.0000	5	1.58114	.70711
hujan	1661.2000	5	682.17864	305.07956

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 tahun & hujan	5	-.525	.364

Paired Samples Test

	Paired Differences							
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
				Lower	Upper			
Pair 1 tahun - hujan	333.80000	683.00930	305.45104	-514.26805	1181.8681	1.093	4	.336

Sambiroto tahun 1998-2002

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 tahun	2000.0000	5	1.58114	.70711
hujan	1732.6000	5	419.83842	187.75745

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 tahun & hujan	5	-.894	.041

Paired Samples Test

	Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower				Upper
Pair 1 tahun - hujan	267.40000	421.25206	188.38965	-255.65352	790.45352	1.419	4	.228

Santan Barat tahun 1993-1997

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 tahun	1995.0000	5	1.58114	.70711
hujan	1950.2000	5	719.03178	321.56079

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 tahun & hujan	5	-.433	.467

Paired Samples Test

	Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference			
Pair 1 tahun - hujan	44.80000	719.71710	321.86727	Lower -848.84681 Upper 938.44681	.139	4	.896

Santan Barat tahun 1998-2002

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 tahun	2000.0000	5	1.58114	.70711
hujan	2371.4000	5	365.12368	163.28827

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 tahun & hujan	5	-.847	.070

Paired Samples Test

	Paired Differences							
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
				Lower	Upper			
Pair 1 tahun - hujan	-371.40000	366.46323	163.88734	-826.42420	83.62420	-2.266	4	.086

Santan Kembang tahun 1998-2002

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 tahun	2000,0000	5	1,58114	,70711
hujan	2170,4000	5	400,95361	179,31191

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 tahun & hujan	5	-.977	,004

Paired Samples Test

	Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference			
Pair 1 tahun - hujan	-170,40000	402,49882	180,00294	Lower -670,16829 Upper 329,36829	-.947	4	,397

Seyegan tahun 1993-1997

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 tahun	1995.0000	5	1.58114	.70711
hujan	1883.6000	5	665.34299	297.55043

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 tahun & hujan	5	-.845	.071

Paired Samples Test

	Paired Differences							
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
				Lower	Upper			
Pair 1 tahun - hujan	111.40000	666.68006	298.14839	-716.39263	939.19263	.374	4	.728

Seyegan tahun 1998-2002

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 tahun	2000.0000	5	1.58114	.70711
hujan	2529.8000	5	878.10575	392.70083

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 tahun & hujan	5	-.944	.016

Paired Samples Test

	Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference			
Pair 1 tahun - hujan	-529.80000	879.59917	393.36871	Lower -1621.967 Upper 562.36662	-1.347	4	.249

Sidomulyo tahun 1993-1997

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 tahun	1995.0000	5	1.58114	.70711
hujan	2074.4000	5	648.07970	289.83005

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 tahun & hujan	5	-.528	.360

Paired Samples Test

	Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference Lower Upper			
Pair 1 tahun - hujan	-79.40000	648.91664	290.20434	-885.13642 726.33642	-.274	4	.798

Sidomulyo tahun 1998-2002

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 tahun	2000.0000	5	1.58114	.70711
hujan	2833.6000	5	554.12481	247.81215

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 tahun & hujan	5	.156	.802

Paired Samples Test

	Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower				Upper
Pair 1 tahun - hujan	-833.60000	553.88022	247.70277	-1521.333	-145.86687	-3.365	4	.028

Tanjung Tirta tahun 1993-1997

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 tahun	1995.0000	5	1.58114	.70711
hujan	1664.6000	5	624.80101	279.41951

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 tahun & hujan	5	-.500	.391

Paired Samples Test

	Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference Lower Upper			
Pair 1 tahun - hujan	330.40000	625.59316	279.77377	-446.37650 1107.1765	1.181	4	.303

Tanjung Tirta tahun 1998-2002

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 tahun hujan	2000.0000	5	1.58114	.70711
	1830.0000	5	565.84388	252.96363

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 tahun & hujan	5	-.982	.003

Paired Samples Test

	Paired Differences							
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
				Lower	Upper			
Pair 1 tahun - hujan	170.00000	567.19706	253.65823	-534.26816	874.26816	.670	4	.539

UGM tahun 1993-1997

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 tahun	1995.0000	5	1.58114	.70711
hujan	1846.6000	5	606.21143	271.10599

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 tahun & hujan	5	-.513	.376

Paired Samples Test

	Paired Differences							
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
				Lower	Upper			
Pair 1 tahun - hujan	148.40000	607.02455	271.46963	-605.32053	902.12053	.547	4	.614

UGM tahun 1998-2002

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 tahun	2000.0000	5	1.58114	.70711
hujan	2107.2000	5	391.41883	175.04782

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 tahun & hujan	5	-.648	.237

Paired Samples Test

	Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference			
	Lower	Upper					
Pair 1 tahun - hujan	-107.20000	392.44452	175.50652	-594.48423	380.08423	-.611	.574

T Test tahun 1993-1997

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 Tahun	1995.0000	5	1.58114	.70711
Jumlah	1935.8000	5	608.83758	272.28044

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 Tahun & Jumlah	5	-.683	.204

Paired Samples Test

	Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower				Upper
Pair 1 Tahun - Jumlah	59.20000	609.91819	272.76371	-698.11346	816.51346	.217	.839	

T Tahun 1998-2002

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 tahun	2000.0000	5	1.58114	.70711
jumlah	2068.4000	5	361.34305	161.59752

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 tahun & jumlah	5	-.022	.972

Paired Samples Test

	Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference			
Pair 1 tahun - jumlah	-68.40000	361.38179	161.61485	Lower -517.11476 Upper 380.31476	-.423	4	.694

sta Adisucipto

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 tahun	1997.5000	10	3.02765	.95743
hujan	2106.7000	10	585.52579	185.15951

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 tahun & hujan	10	.082	.821

Paired Samples Test

	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
				Lower	Upper			
Pair 1 tahun - hujan	-109.20000	585.28470	185.08327	-527.88745	309.48745	-.590	9	.570

sta Beran

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 tahun	1997.5000	10	3.02765	.95743
hujan	2101.6000	10	796.37738	251.83664

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 tahun & hujan	10	.137	.707

Paired Samples Test

	Paired Differences							
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
				Lower	Upper			
Pair 1 tahun - hujan	-104.10000	795.96949	251.70765	-673.50227	465.30227	-.414	9	.689

sta berubah

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 tahun	1997.5000	10	3.02765	.95743
hujan	2139.7000	10	768.84084	243.12882

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 tahun & hujan	10	.153	.672

Paired Samples Test

	Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
	Lower	Upper						
Pair 1 tahun - hujan	-142.20000	768.38197	242.98371	-691.86735	407.46735	-.585	9	.573

sta Cebongan

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 tahun	1997.5000	10	3.02765	.95743
hujan	2631.2000	10	829.18244	262.21051

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 tahun & hujan	10	-.589	.073

Paired Samples Test

	Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference			
Pair 1 tahun - hujan	-633.70000	830.97079	262.77604	Lower -1228.141 Upper -39.25931	-2.412	9	.039

sta Dolo

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 tahun	1997.5000	10	3.02765	.95743
hujan	2118.5000	10	580.06096	183.43138

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 tahun & hujan	10	.153	.672

Paired Samples Test

	Paired Differences							
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
				Lower	Upper			
Pair 1 tahun - hujan	-121.00000	579.60408	183.28690	-535.62378	293.62378	-.660	9	.526

sta Gandok

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 tahun	1997.5000	10	3.02765	.95743
hujan	2319.1000	10	976.25856	308.72006

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 tahun & hujan	10	.642	.045

Paired Samples Test

	Paired Differences							
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
				Lower	Upper			
Pair 1 tahun - hujan	-321.60000	974.31745	308.10623	-1018.585	375.38471	-1.044	9	.324

sta Godean

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 hujan	1997.5000	10	3.02765	.95743
1 tahun	2398.9000	10	709.46638	224.35297

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 hujan & tahun	10	-.151	.678

Paired Samples Test

	Paired Differences							
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
				Lower	Upper			
Pair 1 hujan - tahun	-401.40000	709.92867	224.49916	-909.25237	106.45237	-1.788	9	.107

sta Gondangan

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 tahun	1997.5000	10	3.02765	.95743
hujan	2575.0000	10	690.00048	218.19731

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 tahun & hujan	10	.014	.970

Paired Samples Test

	Paired Differences		t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation			
	Lower	Upper			
Pair 1 tahun - hujan	-577.50000	689.96558	218.18627	-2.647	.027
	-1071.072	-83.92836		9	

sta Jambon

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 tahun	1997.5000	10	3.02765	.95743
hujan	2297.8000	10	517.35069	163.60065

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 tahun & hujan	10	.161	.657

Paired Samples Test

	Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference			
Pair 1 tahun - hujan	-300.30000	516.87266	163.44949	Lower -670.04843 Upper 69.44843	-1.837	9	.099

sta Juwangen

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 tahun	1997.5000	10	3.02765	.95743
hujan	1931.1000	10	598.46293	189.25060

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 tahun & hujan	10	-.190	.600

Paired Samples Test

	Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference			
Pair 1 tahun - hujan	66.40000	599.04446	189.43449	Lower -362.13059 Upper 494.93059	.351	9	.734

sta Kalasan

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 tahun	1997.5000	10	3.02765	.95743
hujan	1558.3000	10	515.99054	163.17053

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 tahun & hujan	10	-.433	.211

Paired Samples Test

	Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference Lower Upper			
Pair 1 tahun - hujan	439.20000	517.30945	163.58761	69.13911 809.26089	2.685	9	.025

sta Karang Ploso

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 tahun	1997.5000	10	3.02765	.95743
hujan	1301.7000	10	606.02824	191.64296

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 tahun & hujan	10	-.187	.605

Paired Samples Test

	Paired Differences							
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
				Lower	Upper			
Pair 1 tahun - hujan	695.80000	606.60216	191.82445	261.86296	1129.7370	3.627	9	.006

sta Kolombo

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 tahun	1997.5000	10	3.02765	.95743
hujan	2242.0000	10	605.19584	191.37973

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 tahun & hujan	10	-.190	.599

Paired Samples Test

	Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference			
Pair 1 tahun - hujan	-244.50000	605.77815	191.56387	Lower -677.84758 Upper 188.84758	-1.276	9	.234

sta Mrican

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 tahun	1997.5000	10	3.02765	.95743
hujan	1500.2000	10	855.77292	270.61916

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 tahun & hujan	10	.116	.750

Paired Samples Test

	Paired Differences							
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
				Lower	Upper			
Pair 1 tahun - hujan	497.30000	855.42803	270.51010	-114.63635	1109.2364	1.838	9	.099

sta Ngepos

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 tahun	1997.5000	10	3.02765	.95743
hujan	2594.4000	10	554.82354	175.45061

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 tahun & hujan	10	-.056	.879

Paired Samples Test

	Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference Lower Upper			
Pair 1 tahun - hujan	-596.90000	555.00019	175.50647	-993.92322 -199.87678	-3.401	9	.008

sta Nyemengan

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 tahun	1997.5000	10	3.02765	.95743
hujan	2181.1000	10	1074.58338	339.81310

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 tahun & hujan	10	-.273	.445

Paired Samples Test

	Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference			
Pair 1 tahun - hujan	-183.60000	1075.41529	340.07617	Lower -952.90575 Upper 585.70575	-.540	9	.602

sta Patukan

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 tahun hujan	1997.5000	10	3.02765	.95743
	1965.2000	10	430.11802	136.01526

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 tahun & hujan	10	-.058	.873

Paired Samples Test

	Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference Lower Upper			
Pair 1 tahun - hujan	32.30000	430.30533	136.07449	-275.52189 340.12189	.237	9	.818

sta Prumpung

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 tahun	1997.5000	10	3.02765	.95743
hujan	2237.0000	10	611.87925	193.49321

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 tahun & hujan	10	-.133	.715

Paired Samples Test

	Paired Differences							
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
				Lower	Upper			
Pair 1 tahun - hujan	-239.50000	612.28829	193.62256	-677.50465	198.50465	-1.237	9	.247

sta Sambiroto

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 tahun	1997.5000	10	3.02765	.95743
hujan	1696.9000	10	535.33716	169.28848

Paired Samples Correlations

Pair 1	tahun & hujan	N	Correlation	Sig.
		10	-.257	.474

Paired Samples Test

Pair 1	tahun - hujan	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
					Lower	Upper			
		300.60000	536.12213	169.53670	-82.91866	684.11866	1.773	9	.110

sta Santan Barat

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 tahun	1997.5000	10	3.02765	.95743
hujan	2160.8000	10	581.64628	183.93271

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 tahun & hujan	10	.085	.816

Paired Samples Test

	Paired Differences							
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
				Lower	Upper			
Pair 1 tahun - hujan	-163.30000	581.39756	183.85405	-579.20676	252.60676	-.888	9	.398

sta Santan Kembang

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 tahun	1997.5000	10	3.02765	.95743
hujan	2111.3000	10	569.97603	180.24225

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 tahun & hujan	10	-.194	.592

Paired Samples Test

	Paired Differences							
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
				Lower	Upper			
Pair 1 tahun - hujan	-113.80000	570.57005	180.43009	-521.96122	294.36122	-.631	9	.544

sta Seyegan

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 tahun	1997.5000	10	3.02765	.95743
hujan	2206.7000	10	809.59112	256.01519

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 tahun & hujan	10	-.033	.928

Paired Samples Test

	Paired Differences							
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
				Lower	Upper			
Pair 1 tahun - hujan	-209.20000	809.69621	256.04842	-788.42178	370.02178	-.817	9	.435

sta Sidomulyo

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 Tahun	1997.5000	10	3.02765	.95743
Hujan	2454.0000	10	695.15850	219.82842

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 Tahun & Hujan	10	.416	.232

Paired Samples Test

	Paired Differences							
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
				Lower	Upper			
Pair 1 Tahun - Hujan	-456.50000	693.90589	219.43231	-952.89037	39.89037	-2.080	9	.067

sta Tanjung Tirta

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 tahun	1997.5000	10	3.02765	.95743
hujan	1747.3000	10	568.59575	179.80576

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 tahun & hujan	10	-.221	.540

Paired Samples Test

	Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference			
Pair 1 tahun - hujan	250.20000	569.27221	180.01968	Lower -157.03280 Upper 657.43280	1.390	9	.198

sta UGM

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 Tahun Hujan	1997.5000	10	3.02765	.95743
	1976.9000	10	500.28713	158.20468

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 Tahun & Hujan	10	-.023	.950

Paired Samples Test

	Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference Lower Upper			
Pair 1 Tahun - Hujan	20.60000	500.36591	158.22959	-337.34021 378.54021	130	9	.899

T TestTahunan

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 tahun	1997.5000	10	3.02765	.95743
jumlah	2002.1000	10	477.14020	150.88498

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 tahun & jumlah	10	-.079	.829

Paired Samples Test

	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
				Lower	Upper			
Pair 1 tahun - jumlah	-4.60000	477.38785	150.96329	-346.10269	336.90269	-.030	9	.976