

**EVALUASI KEBIJAKAN SUMUR RESAPAN AIR HUJAN
UNTUK KONSERVASI AIRTANAH DANGKAL
DI KABUPATEN SLEMAN**

TESIS

Diajukan Dalam Rangka Memenuhi Persyaratan
Program Studi Magister Perencanaan Teknik Pembangunan Wilayah dan Kota

Oleh :

ZAINI ANWAR
NIM : L4D003092



**PROGRAM PASCASARJANA
MAGISTER PERENCANAAN PEMBANGUNAN
WILAYAH DAN KOTA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2005**

**EVALUASI KEBIJAKAN SUMUR RESAPAN AIR HUJAN
UNTUK KONSERVASI AIR TANAH DANGKAL
DI KABUPATEN SLEMAN**

Tesis diajukan kepada
Program Studi Magister Perencanaan Pembangunan Wilayah dan Kota
Program Pascasarjana Universitas Diponegoro

Oleh:

ZAINI ANWAR
L4D 003 092

Diajukan pada Sidang Ujian Tesis
Tanggal, Maret 2005

Dinyatakan Lulus
Sebagai Syarat Memperoleh Gelar Magister Teknik

Semarang, Maret 2005

Pembimbing Pendamping

Pembimbing Utama


Ir. Djoko Sugiyono, M. Eng, Sc


Dr. Ir. Suripin, M. Eng

Mengetahui
Ketua Program Studi
Magister Perencanaan Pembangunan Wilayah dan Kota
Program Pascasarjana Universitas Diponegoro




Dr. Ir. Sugiono Soetomo, DEA

UPT-PUSTAK-UNDIP	
Nr. Daft: ... 3762	IT/mpt Puw/ky
tgl. : ... 13	... mri 105

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Tesis ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi. Sepanjang pengetahuan saya, juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis diakui dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Pustaka

Semarang, Maret 2005



ZAINI ANWAR
NIM L4D 003 092

*Dengan segala kerendahan hati
Kupersembahkan karya kecil ini untuk Istriku tercinta
atas do'a, ketabahan dan kesabarannya yang selalu
menyertai setiap langkahku selama pendidikan
di Universitas Diponegoro Semarang*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT , karena hanya atas rahmat dan petunjuk-Nyalah penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tesis ini. Tesis ini disusun dalam rangka memenuhi persyaratan memperoleh gelar Magister Teknik (MT) pada Magister Perencanaan Pembangunan Wilayah dan Kota, Program Pascasarjana Universitas Diponegoro Semarang.

Melalui kesempatan ini pula, penulis tidak lupa menyampaikan ucapan terimakasih yang sedalam-dalamnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Sugiono Soetomo., DEA selaku Ketua Program Pascasarjana Magister Teknik Pembangunan Wilayah dan Kota Universitas Diponegoro Semarang.
2. Bapak Dr. Ir. Suripin, M. Eng., selaku Mentor yang telah memberikan bimbingannya dalam penulisan Tesis ini.
3. Bapak Ir. Djoko Sugijono., M.Eng,Sc, selaku selaku Co-Mentor yang telah memberikan bimbingannya dalam penulisan Tesis ini.
4. Bapak Ir. Hadi Nugroho., M.T., selaku Dosen Pembahas yang telah memberikan masukan dalam penyusunan Tesis ini.
5. Ibu Ir. Artiningsih., MSi, selaku Dosen Penguji yang telah memberikan masukan dalam penyusunan Tesis ini.
6. Dosen pembina Mata Kuliah Metodologi Riset dan Pra Tesis, Bapak Dr. Ir. Joesron Alie Syahbana, M.Sc. serta Bapak PM. Brotosunaryo, SE, MSP. yang juga telah memberikan gambaran penulisan Tesis ini.

Penulis menyadari bahwa tesis ini masih jauh dari sempurna, namun demikian penulis berharap agar tulisan ini dapat memberikan sumbangsih kepada Pemerintah Kabupaten Sleman dan dunia pendidikan.

Semarang, Maret 2005

Penulis,

Zaini Anwar

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iii
LEMBAR PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
ABSTRAKSI	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	6
1.3 Tujuan dan Sasaran.....	7
1.3.1 Tujuan Penelitian	7
1.3.2 Sasaran Penelitian	7
1.4 Ruang Lingkup Studi.....	7
1.4.1 Ruang Lingkup Substansial	7
1.4.2 Ruang Lingkup Spasial	7
1.5 Kerangka Pemikiran.....	8
1.6 Metode Penelitian	10
1.6.1 Kebutuhan dan Teknik Penyajian Data	10
1.6.2 Teknik Analisis	12
1.6.3 Tahap Penelitian	21
1.7 Sistematika Penulisan	23
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	24
2.1 Ketersediaan air	24
2.2 Airtanah dan Akifer Lereng Gunungapi	25
2.3 Geomorfologi	26
2.4 Siklus hidrologi.....	27
2.5 Intensitas Hujan	30
2.6 Sumur Resapan Air Hujan.....	31
2.7 Efektifitas IMB sebagai instrumen SRAH.....	37
2.8 Konsep kinerja	38
2.8.1 Dimensi Kinerja	38
2.8.2 Pengukuran Kinerja	41
2.9 Pengetahuan, Sikap dan Partisipasi Masyarakat	43
BAB III KARAKTERISTIK WILAYAH STUDI.....	47
3.1 Kondisi Geografis, Luas Wilayah dan Batas Adimistrasi	47
3.2 Ketinggian dan Kelerengan	49
3.3 Kondisi Fisik	51
3.3.1 Geologi	51

3.3.2	Geomorfologi	53
3.3.3	Hidrologi	56
3.3.4	Tanah	62
3.3.5	Permeabilitas Tanah	63
3.3.6	Iklim	66
3.4	Penggunaan Lahan	68
3.5	Kependudukan	74
3.4.1	Tingkat Pendidikan Kepala Keluarga.....	74
3.4.2	Tingkat Pendapatan Kepala Keluarga	75
3.4.3	Tingkat Pengetahuan Kepala Keluarga	75
3.4.4	Sikap Masyarakat Terhadap Kebijakan Sumur Resapan	76
BAB IV	EVALUASI KEBIJAKAN SUMUR RESAPAN AIR HUJAN	
	UNTUK KONSERVASI AIRTANAH DANGKAL DI	
	KABUPATEN SLEMAN	77
4.1	Analisis Kesesuaian Fisik Lingkungan	77
4.1.1	Pembagian Wilayah Dimensi Sumur Resapan	77
4.1.2	Perhitungan Intensitas Hujan	80
4.1.3	Perhitungan Kedalaman Sumur Resapan Air Hujan	87
4.1.4	Analisis Efektifitas Sumur Resapan Air Hujan	91
4.2	Efektifitas IMB Sebagai Instrumen SRAH	94
4.3	Kinerja Pemerintah Dalam Pengawasan SRAH	95
4.4	Hubungan Antara Kondisi Sosial Ekonomi Masyarakat dengan	
	Sikap Masyarakat terhadap SRAH	95
4.4.1	Hubungan Tingkat Pendidikan dengan Sikap	96
4.4.2	Hubungan Tingkat Pendapatan dengan Sikap	97
4.4.3	Hubungan Tingkat Pengetahuan dengan Sikap	99
BAB V	KESIMPULAN DAN REKOMENDASI	101
5.1	Kesimpulan	101
5.2	Rekomendasi	102
	DAFTAR PUSTAKA	104
	LAMPIRAN	111

DAFTAR TABEL

Tabel I.1	Tingkat Pertumbuhan Lahan Pertanian di DIY menurut Kab/Kota	4
Tabel I.2	Pertumbuhan Penduduk DIY Menurut Kabupaten/Kota	4
Tabel I.3	Kebutuhan dan Teknik Pengumpulan Data	11
Tabel I.4	Teknik Pengolahan dan Penyajian Data	11
Tabel I.5	Tabel Silang Antar variabel	16
Tabel I.6	Hubungan N , \check{y}_n dan σ_n Untuk Distribusi Gumbel Tipe I	15
Tabel II.1	Faktor Geometrik (F) Sumur Resapan	34
Tabel II.2	Jarak Minimum Sumur Resapan dengan Bangunan Lainnya	36
Tabel III.1	Luas Wilayah Administrasi Kabupaten Sleman	49
Tabel III.2	Luas Kabupaten Sleman Menurut Ketinggian Lahan	49
Tabel III.4	Klasifikasi Iklim Menurut Schmitd dan Ferguson	66
Tabel III.5	Penggunaan Lahan Kabupaten Sleman Tahun 1994, 1996, 2000	68
Tabel III.6	Pertambahan Lahan Terbangun per kecamatan di Kabupaten Sleman	72
Tabel III.7	Tingkat Pendidikan Kepala Keluarga	74
Tabel III.8	Tingkat Pendapatan Kepala Keluarga	75
Tabel III.9	Tingkat Pengetahuan Kepala Kelurga Terhadap SRAH	75
Tabel III.10	Sikap Masyarakat Terhadap SRAH	76
Tabel IV.1	Stasiun Pencatat Hujan di Kabupaten Sleman	77
Tabel IV.2	Analisis Pemilihan Metode Curah Hujan Rancangan	80
Tabel IV.3	Hujan Harian Maksimum Rancangan	81
Tabel IV.4	Karakteristik Wilayah Sumur Resapan	87
Tabel IV.5	Karakteristik Wilayah Sumur Resapan (Lanjutan Tabel IV.4)	88
Tabel IV.6	Kedalaman Sumur Resapan Menurut Desa	90
Tabel IV.7	Kedalaman Sumur Resapan Menurut Desa (Lanjutan Tabel IV.6)	91
Tabel IV.8	Hubungan Tingkat Pendidikan dengan Sikap Masyarakat	96
Tabel IV.9	Hubungan Tingkat Pendapatan dengan Sikap Masyarakat	98
Tabel IV.10	Hubungan Tingkat Pengetahuan dengan Sikap Masyarakat	99

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Peta Kabupaten Sleman, Kota Yogyakarta dan Kabupaten Bantul .	3
Gambar 1.2	Kerangka Pemikiran Penelitian	9
Gambar 1.3	Teknik Cluster Random Sampling	13
Gambar 1.4	Kerangka Analisis	18
Gambar 2.1	Siklus Hidrologi	28
Gambar 2.2	Prinsip Kerja Sumur Penampung Air Hujan	32
Gambar 2.3	Tata Letak Sumur Resapan	36
Gambar 3.1	Peta Administrasi Kabupaten Sleman	48
Gambar 3.2	Peta Topografi Kabupaten Sleman	50
Gambar 3.3	Peta Geologi Sleman dan sekitarnya	52
Gambar 3.4	Peta Geomorfologi Kabupaten Sleman	54
Gambar 3.5	Peta Akifer Merapi	57
Gambar 3.6	Potongan Akuifer Merapi	58
Gambar 3.7	Peta Kontur Airtanah	60
Gambar 3.8	Peta Kedalaman Airtanah	61
Gambar 3.9	Peta Jenis Tanah	64
Gambar 3.10	Peta Koefisien Permeabilitas	65
Gambar 3.11	Peta Curah Hujan	67
Gambar 3.12	Peta Penggunaan Lahan Tahun 1994	69
Gambar 3.13	Peta Penggunaan Lahan Tahun 1996	70
Gambar 3.14	Peta Penggunaan Lahan Tahun 2000	71
Gambar 3.15	Peta Laju Pertumbuhan Lahan Terbangun	73
Gambar 4.1	Peta Poligon Thiessen	78
Gambar 4.2	Peta Wilayah Dimensi Sumur Resapan	79
Gambar 4.3	Grafik Intensitas Hujan Stasiun Ledoknongko	82
Gambar 4.4	Grafik Intensitas Hujan Stasiun Pakem	83
Gambar 4.5	Grafik Intensitas Hujan Stasiun Bronggang	83
Gambar 4.6	Grafik Intensitas Hujan Stasiun Tempel	83
Gambar 4.7	Grafik Intensitas Hujan Stasiun Medari	84
Gambar 4.8	Grafik Intensitas Hujan Stasiun Gondangan	84

Gambar 4.9	Grafik Intensitas Hujan Stasiun Jangkang	84
Gambar 4.10	Grafik Intensitas Hujan Stasiun Sendangpitu	85
Gambar 4.11	Grafik Intensitas Hujan Stasiun Seyegan	85
Gambar 4.12	Grafik Intensitas Hujan Stasiun Cebongan	85
Gambar 4.13	Grafik Intensitas Hujan Stasiun Kalasan	86
Gambar 4.14	Grafik Intensitas Hujan Stasiun Ngentak	86
Gambar 4.15	Grafik Intensitas Hujan Stasiun Godean	86
Gambar 4.16	Grafik Intensitas Hujan Stasiun Jambon	87
Gambar 4.17	Grafik Intensitas Hujan Stasiun Kolombo	87
Gambar 4.18	Grafik Intensitas Hujan Stasiun Prambanan	87
Gambar 4.19	Grafik Intensitas Hujan Stasiun Berbah	88
Gambar 4.20	Peta Kedalaman Sumur Resapan	89
Gambar 4.21	Peta Kedalaman Rerata Muka Airtanah Tiap Wilayah	92
Gambar 4.22	Peta Sebaran Wilayah Efektif Sumur Resapan	93
Gambar 4.23	Diagram Tingkat Pendidikan dengan Sikap	97
Gambar 4.24	Diagram Tingkat Pendapatan dengan Sikap	98
Gambar 2.25	Diagram Tingkat Pengetahuan dengan Sikap	99

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A	Daftar Pertanyaan (Kuesioner)
Lampiran B	Data Hujan Harian Maksimum di Kabupaten Sleman
Lampiran C	Peta Lokasi Stasiun Pencatat Hujan
Lampiran D	Perhitungan Curah Hujan Harian Maksimum Rancangan
Lampiran E	Perhitungan Dimensi Sumur Resapan Air Hujan
Lampiran F	Uji Efektifitas Sumur Resapan Berdasarkan Kedalaman Airtanah
Lampiran G	Rekapitulasi Tingkat Pendidikan-Pendapatan-Pengetahuan-Sikap
Lampiran H	Perhitungan Koefisien Kontingensi dan Chi Kuadrat

ABSTRAKSI

Pertumbuhan dan perkembangan aktifitas masyarakat serta penggunaan ruang di Kabupaten Sleman di satu sisi meningkatkan pengambilan airtanah sebaliknya di sisi lain menurunkan kemampuan alami resapan air hujan ke dalam tanah. Ketidakseimbangan pengambilan dan pengisian airtanah menyebabkan penurunan muka airtanah bebas.

Salah satu usaha untuk mengembalikan fungsi resapan adalah dengan penerapan sumur resapan air hujan. Hal ini diatur dalam Perda No 1 Th 1990 yang mewajibkan bangunan dilengkapi dengan sumur resapan air hujan. Ada indikasi bahwa kebijakan sumur resapan tersebut belum efektif untuk menjaga ketersediaan airtanah.

Penelitian ini bertujuan mengevaluasi kebijakan sumur resapan yang sudah lebih dari sepuluh tahun diterapkan di Kabupaten Sleman dalam aspek kesesuaian fisik lingkungan, aspek instrumen, aspek pemerintah dan aspek sikap masyarakat.

Nilai koefisien permeabilitas tanah di Kabupaten Sleman berkisar 0,000024 – 0,000944 m/detik dengan permeabilitas tanah kecil di Sleman barat dan semakin membesar ke arah Sleman timur. Secara keseluruhan permeabilitas tanah di Kabupaten Sleman mempunyai laju lebih besar dari 3×10^{-6} meter/detik sehingga seluruh wilayah Kabupaten Sleman efektif untuk penerapan sumur resapan air hujan

Kedalaman sumur resapan terbesar terdapat di Kabupaten Sleman bagian barat yaitu di Desa Sendangagung dan Sendangmulyo Kecamatan Minggir yang mencapai kedalaman 10,6 meter dan semakin mengecil ke arah timur yang hanya sekitar 0,5 meter di Kecamatan Cangkringan dan Ngemplak. Wilayah Kabupaten Sleman sangat memungkinkan untuk dilaksanakan karena kedalaman muka airtanah masih memberikan ruang yang cukup untuk mengakomodasi kedalaman sumur resapan.

Ijin Mendirikan Bangunan sebagai instrumen penerapan sumur resapan air hujan belum cukup efektif. Kesimpulan ini dapat diambil karena masih sedikitnya bangunan yang dilengkapi dengan Ijin Mendirikan Bangunan (IMB), yaitu kurang dari 30%. IMB sebagai instrumen kebijakan SRAH menjadi penting karena hanya bangunan yang memiliki IMB saja yang dapat dikendalikan untuk dilengkapi dengan sumur resapan air hujan

Kinerja pemerintah dalam mengawasi pelaksanaan sumur resapan air hujan juga masih rendah. Hal ini ditandai dengan masih sedikitnya prosentase bangunan yang dilengkapi dengan sumur resapan air hujan meskipun bangunan tersebut sudah memiliki IMB yaitu hanya sebesar 30%.

Sikap masyarakat terhadap sumur resapan air hujan cenderung netral. Sikap masyarakat ini dipengaruhi oleh tingkat pengetahuan tentang sumur resapan dan tingkat pendidikan masyarakat.

Direkomendasikan pembuatan sumur resapan air hujan secara kolektif yang dilakukan bersama-sama antara Pemerintah dan Masyarakat. Hal ini mengingat sulitnya pengawasan apabila sumur resapan dilakukan secara individual dan ketidakefektifan IMB sebagai instrumen penerapan. Sumur resapan kolektif ini terutama harus segera dilaksanakan di wilayah-wilayah dengan kepadatan penduduk dan kepadatan bangunan tinggi yaitu di Kecamatan Depok dan wilayah-wilayah dengan laju pertumbuhan lahan terbangun yang tinggi yaitu di Kecamatan Ngaglik, Cangkringan, Mlati dan juga Gamping.

Kata Kunci : Sumur Resapan Air Hujan, Airtanah

ABSTRACT

Population and land-use growth in Sub-Province of Sleman on one side increase groundwater abstraction but on the other side degrade natural ability of rainwater to infiltrate into the soil. The imbalance between discharging and recharging of groundwater causes degradation of watertable of groundwater.

Recharging Well is a kind of artificial recharge trying to infiltrate rainfall into the soil. Perda No 1 Th 1990 obliges buildings to be provided with rainwater recharging well.

This research tries to evaluate the policy of recharging well which have been implemented more than ten years in Sub-Province of Sleman. Evaluation int this research is done in four aspect that is aspect of environment, aspect of instrument, governmental aspect and society aspect.

Rate of permeability coefficient of soil in Sub-Province of Sleman range from 0,000024 – 0,000944x10⁻⁴ m/second, bigger than 0,000003 m/second that means it is effective for implementing recharging well.

The deepest recharging well is needed in west part of Sub-Province of Sleman. The implementation of recharging well can be done in Sub-Province of Sleman because the deepness of watertable of groundwater gives enough space for recharging well.

Building License as an instrument to apply recharging well is not yet effective. This conclusion can be taken because less than 30% buildings in Sub-Province of Sleman provided with Building Licence (IMB). IMB as an instrument policy of recharging well becomes important because only building owning Building Licence able to be controlled to be provided with governmental

Recharging well wacth that is conducted by government is still weak. This matter is indicated by the reality that it is only 30% buildings with IMB having recharging well.

Public response to recharging well tends to be neutral. It is influenced by knowledge level about recharging well and education level of society.

It is recommend making of rainwater recharging well collectively which is conducted together between Government and Society. This is because of difficulty when recharging well is done individually and uneffectiveness of Building Licence as an instrument to controle recharging well. This collective Recharging well especially have to immediately implemented in District of Depok, Ngaglik, Cangkringan, Mlati as well as Gamping

Keyword : *Recharging Well, Groundwater*

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jumlah air yang terdapat di permukaan bumi lebih kurang $1,36 \times 10^{18} \text{ m}^3$ yang terdiri dari air asin (97%) dan air tawar (3%). Air tawar yang jumlahnya hanya 3% tersebut terdapat pada berbagai wujud dan lingkungan yaitu berupa salju/es di kutub (75%), airtanah (24%), air permukaan (0,065%), berupa awan, kabut, embun (0,0035%) dan air hujan (0,03%) (Soemarto, 1987).

Melalui siklus hidrologi, secara keseluruhan jumlah air relatif tidak pernah berkurang melainkan berubah bentuk dan berpindah tempat menyertai setiap perkembangan pemanfaatan air dan perubahan penggunaan lahan. Keberadaan air di perkotaan sangat tergantung dari ketersediaan dan kebutuhan air untuk mencukupi kebutuhan aktivitas penduduk kota tersebut. Dengan demikian upaya menjaga ketersediaan air dan mengendalikan penggunaan air secara efisien menjadi kunci utama agar kelestarian air dapat menopang keberlanjutan kehidupan perkotaan. Sejalan dengan itu, diperlukan upaya yang menyeluruh untuk menjaga ketersediaan air dengan mengintegrasikan setiap kegiatan pembangunan dengan mempertimbangkan faktor-faktor hidrologi dan ekologi (Daniel P.L., 1999).

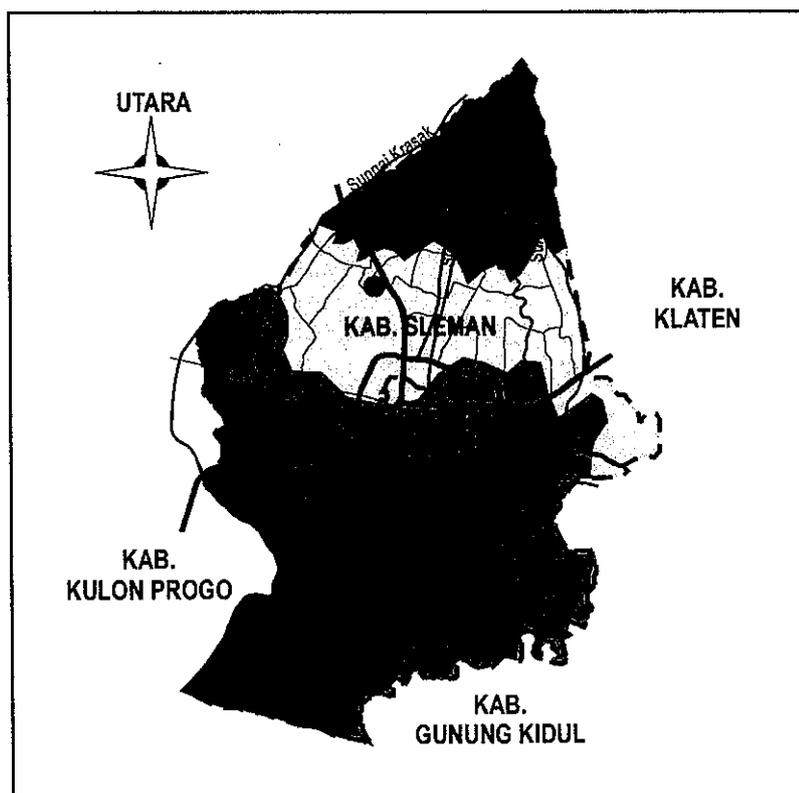
Namun dalam kenyataannya, kegiatan pembangunan seringkali menjadi faktor penyebab menurunnya keseimbangan ekologi yang secara langsung akan berdampak pada perubahan siklus hidrologi. Perkembangan kota akan mendorong terjadinya perubahan tata guna lahan, baik untuk memenuhi kebutuhan permukiman, perkantoran, industri, dan kegiatan lainnya yang pada akhirnya akan merubah komposisi keberadaan kawasan lindung dan kawasan tertentu. Semakin banyak kawasan lindung dan kawasan tertentu berubah

menjadi kawasan budidaya, maka kemampuan kawasan tersebut secara alami dalam menampung air (air permukaan dan airtanah) akan semakin menurun. Untuk itu guna menjamin keberadaan air dalam jangka panjang, setiap pemanfaatan ruang pada proses perencanaan pelaksanaan pembangunan harus selalu memperhitungkan daya dukung alam dan buaatannya agar dapat dicapai pembangunan yang optimum bagi pembangunan biologis, sosial, ekonomi dan kelestarian lingkungan di kawasan tersebut (Kozlowski, 1997).

Dalam kerangka itulah kemudian terbit Undang-Undang Nomor 24 tahun 1992 tentang Penataan Ruang yang mengatur proses perencanaan tata ruang, pemanfaatan ruang, dan pengendalian pemanfaatan ruang, dengan tujuan terselenggaranya pemanfaatan ruang berwawasan lingkungan yang berlandaskan wawasan nusantara dan ketahanan nasional. Sebagai dasar pelaksanaan penataan ruang telah diterbitkan pula Peraturan Pemerintah Nomor 47 Tahun 1997 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Nasional (RTRWN) sebagai pedoman perumusan kebijakan pokok pemanfaatan ruang wilayah nasional serta penataan ruang wilayah propinsi dan wilayah kabupaten/kota. Penjabaran dari peraturan pemerintah tersebut terbit pula beberapa ketentuan pelaksanaan yang lebih rinci dalam berbagai tingkatan, pada skala nasional, propinsi, dan kabupaten/kota dalam bentuk peraturan menteri atau peraturan daerah. Namun demikian, penyimpangan terhadap fungsi lahan yang telah ditetapkan di berbagai daerah tetap saja terjadi. Dampaknya adalah terganggunya sistem keseimbangan air di wilayah tersebut, dimana pada musim penghujan air terlalu cepat menjadi limpasan (*runoff*) akibat kemampuan daerah tersebut dalam meloloskan air ke dalam tanah (infiltrasi) sangat rendah. Sebaliknya pada musim kemarau, air menjadi sangat langka baik air permukaan maupun airtanahnya.

Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) terdiri dari empat kabupaten dan satu kota yang masing-masing mempunyai potensi dan sumber daya alam yang berbeda. Kabupaten

Sleman adalah daerah yang mempunyai kekayaan sumber air yang melimpah dan selama ini dikonsumsi masyarakat daerah lain yaitu Kota Yogyakarta dan Kabupaten Bantul.



Sumber : Peta Atlas digambar ulang (Skala 1 : 900.000)

GAMBAR 1.1
PETA KABUPATEN SLEMAN,
KOTA YOGYAKARTA DAN KABUPATEN BANTUL

Kabupaten Sleman merupakan kawasan resapan air bila ditinjau dari aspek hidrogeologinya. Fungsinya sebagai kawasan resapan air seyogyanya membawa manfaat positif bagi kelangsungan jumlah air terutama airtanah. Namun saat ini kawasan tersebut cenderung beralih fungsi dari lahan pertanian menjadi lahan pembangunan gedung-gedung, perumahan dan sebagainya. Tabel 1.1. memperlihatkan pengurangan lahan pertanian yang cukup besar di Kabupaten Sleman.

TABEL I.1
TINGKAT PERTUMBUHAN LAHAN PERTANIAN DI DIY

No	Kabupaten/Kota	Lahan Pertanian Th. 2000 (Ha)	Tingkat pertumbuhan (%)	
			1980-1990	1990-2000
1	Kulonprogo	11.145	0.04	0.32
2	Bantul	16.440	-0.43	-0.49
3	Gunungkidul	7.635	1.05	-0.46
4	Sleman	23.483	-1.63	-0.95
5	Yogyakarta	155	-5.56	-7.62

(Sumber : Propinsi DIY dalam Angka, 1990, 2000)

Baiquni (1996) menegaskan bahwa selama dasawarsa terakhir ini Yogyakarta bagian utara menjadi primadona bagi orang kota untuk membangun permukiman baru dan pusat kegiatan seperti kampus terpadu dan pariwisata. Nampaknya perkembangan Yogyakarta utara dipercepat oleh segitiga pertumbuhan yaitu Kaliurang sebagai kutub pertumbuhan pariwisata, Kampus UII sebagai kutub pertumbuhan pendidikan dan lapangan golf sebagai kutub pertumbuhan fasilitas olahraga. Ketiganya secara spasial maupun fungsional membentuk segitiga pertumbuhan (*growth triangle*) kawasan Yogya utara. Tabel 1.2. memperlihatkan bahwa sejak Tahun 1960 pertumbuhan penduduk di Kabupaten Sleman berada di atas rata-rata pertumbuhan penduduk Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Bahkan kurun waktu 1980 sampai 2000 mempunyai tingkat pertumbuhan penduduk tertinggi.

TABEL I.2
PERTUMBUHAN PENDUDUK DIY MENURUT KABUPATEN/KOTA

No	Kabupaten/Kota	Pdkk Th. 2000	Tingkat Pertumbuhan Pddk (%)			
			'61 - '80	'71 - '80	'81 - '90	'91 - '00
1	Kulonprogo	370.965	0.95	0.29	-0.22	-0.04
2	Bantul	781.059	1.32	1.21	0.94	-1.19
3	Gunungkidul	670.544	0.81	0.29	-1.13	0.31
4	Sleman	901.735	1.26	1.56	1.43	1.51
5	Yogyakarta	397.395	0.88	1.72	0.34	-0.38
	Propinsi DIY	3.121.701	1.07	1.10	0.57	0.72

(Sumber : Propinsi DIY dalam Angka 1990, 2000)

Muta'ali (1996) menyatakan bahwa peningkatan pembangunan fisik dan aktifitas sosial ekonomi tersebut akan bertindak sebagai lokomotif yang membawa aliran banyak kegiatan serta mempercepat alih fungsi ruang yang mengancam keberadaan dan fungsi

kawasan Yogyakarta utara. Ditambahkan pula bahwa apabila pembangunan dilakukan di kawasan tersebut dengan tidak memperhatikan fungsinya maka persoalan yang mungkin timbul adalah akan terjadinya masalah banjir dan kelangkaan air bagi Yogyakarta bagian bawah (Kota Yogyakarta dan sebagian Kabupaten Bantul). Hal ini terjadi karena pembangunan yang dilakukan mengakibatkan sebagian besar daratan tertutup oleh bangunan-bangunan yang menghambat meresapnya air ke dalam tanah.

Di lain pihak pertambahan penduduk serta perkembangan aktifitasnya menuntut bertambahnya kebutuhan air bersih, yang sampai saat ini masih banyak yang mengandalkan airtanah, baik airtanah dangkal maupun airtanah dalam. Ketidakseimbangan antara pengisian dan pengambilan airtanah dapat menyebabkan muka airtanah mengalami penurunan. Hal seperti ini telah terjadi di Kota besar seperti Jakarta dan Bandung. Penurunan muka airtanah di DKI Jakarta mencapai 30 sampai 40 meter dalam kurun 100 tahun dengan laju penurunan selama Pelita I – III antara 1,5 sampai 3,34 meter per tahun, sementara di Bandung muka airtanah mengalami penurunan 1 – 2 meter per tahun (Suripin, 2003). Sementara itu di Yogyakarta sendiri menurut Sunjoto (1988), telah terjadi penurunan muka airtanah sebesar 6 meter selama kurun waktu 25 tahun.

Menurut Sudarmadji (1996) fungsi Kabupaten Sleman sebagai kawasan resapan air harus dipertahankan. Oleh sebab itu berbagai usaha harus dilakukan untuk dapat mempertahankan fungsi kawasan tersebut sebagai kawasan resapan air. Berbagai alternatif agar air hujan tidak meluap ke permukaan tanah dan juga untuk menambah cadangan airtanah telah banyak dilakukan oleh pemerintah. Salah satunya adalah dengan dengan mengusahakan konservasi airtanah melalui pembuatan sumur resapan air hujan.

Pemerintah Daerah Kabupaten Daerah Tingkat II Sleman telah mengeluarkan peraturan tentang keharusan membuat sumur resapan air hujan. Peraturan tersebut

dituangkan dalam Peraturan Daerah Kabupaten Daerah Tingkat II Sleman Nomor 1 Tahun 1990 tentang Peraturan Bangunan, Pasal 56, Ayat (2) yang berbunyi : “*Setiap halaman/pekarangan harus dilengkapi dengan saluran pembuangan air hujan dan sumur resapannya*”. Peraturan ini merupakan salah satu syarat agar dapat memperoleh IMB (Ijin Mendirikan Bangunan) bagi penduduk yang baru mendirikan bangunan dan sebagai salah satu syarat memperoleh Pemutihan Izin Mendirikan Bangunan bagi rumah-rumah yang didirikan sebelum tahun 1991.

1.2 Rumusan Masalah

Kebijakan sumur resapan di Kabupaten Sleman belum cukup efektif untuk menjaga kelestarian airtanah. Hal ini ditandai dengan masih terjadinya defisit airtanah. Hasil penelitian Suharyadi (1998) di Kota Yogyakarta dan sekitarnya termasuk Gamping, Mlati, Depok, Sleman, masih terjadi penurunan muka airtanah rata-rata 10 sampai 70 cm/tahun.

Penerapan sumur resapan air hujan atau SRAH di Kabupaten Sleman memang sudah lama dilakukan, namun sampai sekarang belum ada evaluasi lebih lanjut. Sudarmadji (1996) menambahkan bahwa untuk menerapkan sumur resapan air hujan diperlukan penelitian, perhitungan yang tepat serta tidak boleh melupakan peran serta aktif masyarakat.

Dengan alasan tersebut penulis merasa perlu untuk mengevaluasi pelaksanaan kebijakan sumur resapan air hujan di Kabupaten Sleman. Secara sederhana penelitian ini adalah untuk menjawab *reseach question* : *Bagaimanakah daya dukung fisik lingkungan, efektifitas instrumen, kinerja pemerintah dan sikap masyarakat terhadap kebijakan sumur resapan air hujan di Kabupaten Sleman?*

1.3 Tujuan dan Sasaran Penelitian

1.3.1 Tujuan

Penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi kebijakan sumur resapan di Kabupaten Sleman dalam aspek fisik lingkungan, instrumen, pemerintah dan masyarakat.

1.3.2 Sasaran Penelitian

Adapun sasaran penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengkaji permeabilitas tanah Kabupaten Sleman
2. Membandingkan kedalaman muka airtanah dengan kedalaman sumur resapan
3. Mengkaji efektifitas IMB sebagai instrumen kebijakan SRAH
4. Mengkaji kinerja pemerintah dalam pengawasan SRAH
5. Mengkaji sikap masyarakat terhadap SRAH.

1.4 Ruang Lingkup Studi

1.4.1 Ruang Lingkup Substansial

Penelitian ini mencakup hal-hal sebagai berikut :

1. Kesesuaian kondisi fisik Kabupaten Sleman untuk penerapan SRAH.
2. Efektifitas perijinan IMB sebagai instrumen kebijakan SRAH.
3. Kinerja pemerintah dalam pengawasan SRAH
4. Tingkat pengetahuan dan sikap masyarakat terhadap sumur resapan air hujan di Kabupaten Sleman.

1.4.2 Ruang Lingkup Spasial

Penelitian ini dilakukan di Kabupaten Sleman. Pemilihan lokasi penelitian didasarkan atas pertimbangan-pertimbangan sebagai berikut :

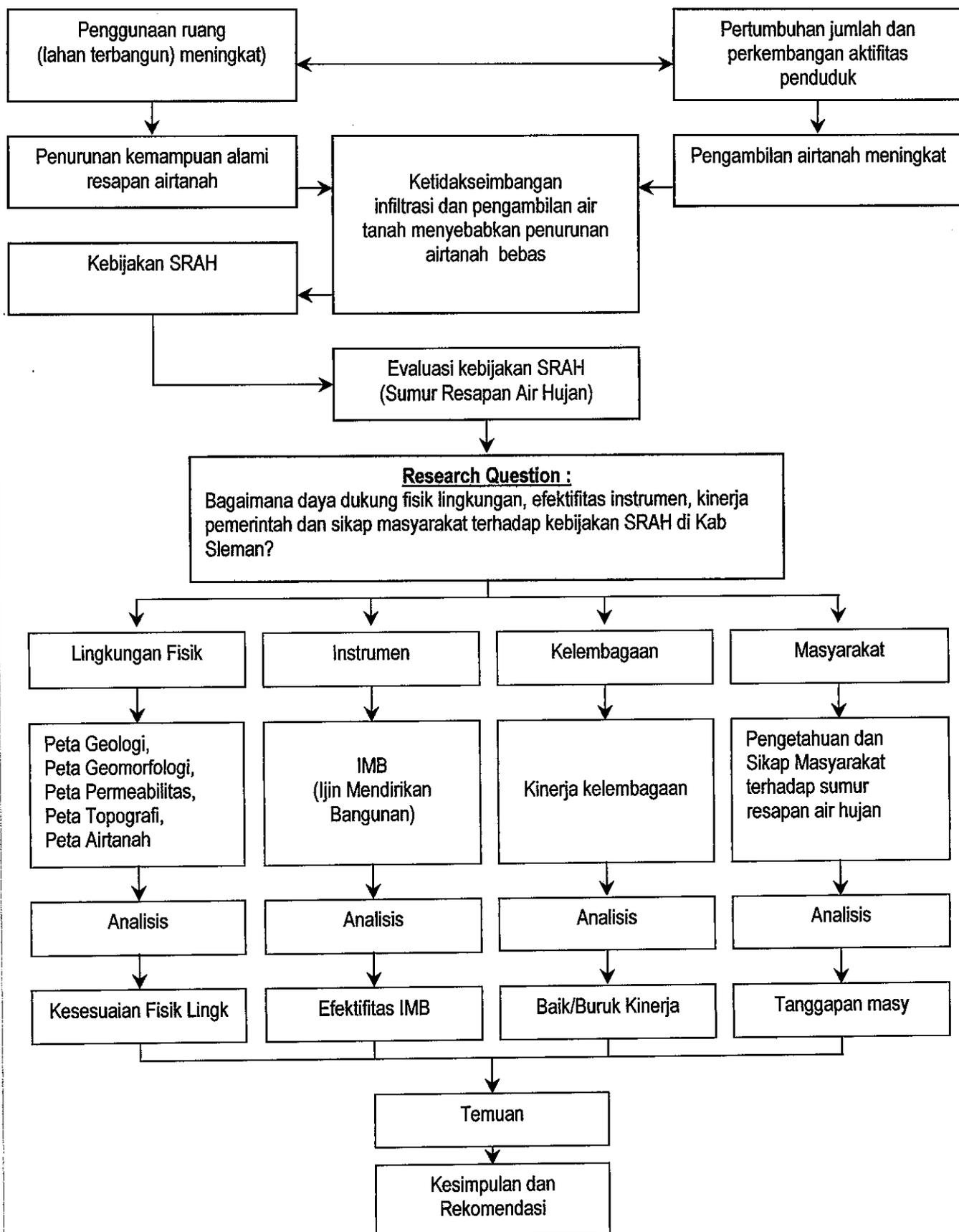
1. Kabupaten Sleman merupakan kawasan penyangga ketersediaan airtanah bagi Kota Yogyakarta dan Kabupaten Bantul.
2. Dalam dasawarsa terakhir pertumbuhan penduduk maupun perkembangan lahan terbangun di Kabupaten Sleman terjadi dengan sangat pesat yang bisa mengancam kawasan konservasi airtanah.

1.5 Kerangka Pemikiran

Pertumbuhan jumlah penduduk dan perkembangan aktifitas masyarakat selalu memicu dan dipicu oleh penggunaan ruang. Pertumbuhan dan perkembangan aktifitas masyarakat serta penggunaan ruang di Kabupaten Sleman di satu sisi meningkatkan pengambilan airtanah sebaliknya di sisi lain menurunkan kemampuan alami resapan air hujan ke dalam tanah. Ketidakseimbangan pengambilan dan pengisian kembali airtanah menyebabkan penurunan muka airtanah bebas.

Berbagai usaha untuk mengembalikan fungsi resapan telah dilakukan diantaranya dengan penerapan sumur resapan air hujan. Hal ini tertuang dalam Perda No 1 Th 1990 yang mewajibkan bangunan dilengkapi dengan sumur resapan air hujan. Namun ada indikasi bahwa kebijakan sumur resapan tersebut belum efektif untuk menjaga ketersediaan airtanah.

Berdasarkan latar belakang tersebut penelitian ini mencoba mengevaluasi mengenai kebijakan sumur resapan yang sudah lebih dari sepuluh tahun diterapkan di Kabupaten Sleman. Evaluasi kebijakan penerapan sumur resapan ini dilakukan dalam empat aspek yaitu aspek kesesuaian fisik lingkungan, aspek instrumen, aspek pemerintah dan aspek sikap masyarakat. Secara skematis kerangka pemikiran penelitian ini sebagaimana tampak pada Gambar 1.2 berikut ini.



GAMBAR 1.2.
KERANGKA PEMIKIRAN

1.6 Metode Penelitian

Menurut Nazir (1988), metode penelitian merupakan suatu kesatuan sistem dalam penelitian yang terdiri dari prosedur dan teknik yang perlu dilakukan dalam suatu penelitian. Prosedur memberikan kepada peneliti urutan pekerjaan yang harus dilakukan dalam suatu penelitian, sedangkan teknik penelitian memberikan alat-alat ukur apa yang diperlukan dalam melaksanakan suatu penelitian.

Kajian ini dilatarbelakangi adanya indikasi bahwa kebijakan SRAH yang sudah lebih dari sepuluh tahun diterapkan di Kabupaten Sleman belum efektif mencegah penurunan muka airtanah dangkal. Ada empat dugaan sebagai penyebab ketidakefektifan kebijakan SRAH. Dugaan pertama yaitu kondisi alam Kabupaten Sleman tidak sesuai untuk penerapan sumur resapan. Dugaan kedua yaitu kurang efektifnya instrumen kebijakan SRAH. Dugaan ketiga yaitu kinerja pengawasan yang rendah. Dugaan keempat yaitu sikap masyarakat yang kurang mendukung kebijakan SRAH. Penelitian ini bertujuan untuk menguji dugaan-dugaan tersebut.

Bertolak dari permasalahan dan tujuan maka metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif. Menurut Whitney (1960) dalam Nazir (1988), metode deskriptif adalah pencarian fakta dengan interpretasi yang tepat. Pendekatan penelitian dalam penelitian ini adalah pendekatan survei, yaitu suatu pendekatan penelitian yang pada umumnya digunakan untuk mengumpulkan data yang luas dan banyak.

1.6.1 Kebutuhan dan Teknik Penyajian Data

Dalam penelitian ini digunakan data sekunder dan data primer. Data sekunder adalah data yang bersumber dari tulisan, seperti buku laporan, peraturan-peraturan, dokumen, maupun hasil-hasil penelitian sebelumnya yang terkait dengan penelitian ini. Data primer didapatkan melalui wawancara dengan responden (Tabel I.3).

TABEL I.3
KEBUTUHAN DAN TEKNIK PENGUMPULAN DATA

Data	Jenis	Teknik pengumpulan	Sumber
Fisik Lingkungan			
Geologi, Geomorfologi, Curah hujan, Permeabilitas, Topografi, Airtanah	Data Sekunder	Mengambil data-data dokumen/penelitian dari Dinas, Kantor, Badan maupun Institusi terkait	-Dinas PU -Dinas Pertambangan -Bappeda -Kantor PPAT -Jur Teknik Geologi UGM -Fak. Geografi UGM
Instrumen			
Ijin Mendirikan Bangunan	Data Primer	Wawancara	Dinas PU
	Data Sekunder	Data-data dari Dinas, Kantor, Badan terkait	
Kelembagaan			
Kinerja kelembagaan	Data Primer	Kuesioner dan wawancara	-Masyarakat -Aparat Pemerintah
Masyarakat			
Pendidikan, Pendapatan Pengetahuan dan Sikap Masyarakat	Data Primer	Kuesioner	Masyarakat

Selanjutnya data-data tersebut dianalisis baik dengan analisis statistik maupun non statistik yang kemudian disajikan dalam bentuk tabel-tabel, rasio maupun peta-peta. Teknik pengolahan dan penyajian data dapat dilihat pada Tabel I.4 berikut ini.

TABEL I.4
TEKNIK PENGOLAHAN DAN PENYAJIAN DATA

Data	Indikator	Metoda Analisis	Keluaran
Fisik Lingkungan			
Geologi Geomorfologi Curah hujan Permeabilitas Topografi	Kesesuaian teknis	Deskriptif kuantitatif, Tumpang susun peta.	Peta sebaran wilayah efektif sumur resapan Skala 1 : 100.000
Instrumen			
Ijin Mendirikan Bangunan	Efektifitas IMB sebagai instrumen implementasi SRAH	Deskriptif kuantitatif dengan didukung kuantitatif	Rasio Bangunan ber IMB dengan tidak ber IMB
Kelembagaan			
Kinerja kelembagaan	Baik/buruknya Kinerja	Deskriptif kuantitatif dengan didukung kuantitatif	Tabulasi distribusi frekuensi dan Tabulasi silang
Masyarakat			
Pendidikan, Pendapatan Pengetahuan, Sikap dan Partisipasi	Tingkat pengetahuan Tingkat dukungan Tingkat partisipasi	Deskriptif kuantitatif	Tabulasi distribusi frekuensi dan Tabulasi silang

1.6.2 Teknik Analisis

Alat analisis yang digunakan adalah analisis non statistik dan analisis statistik. Analisis non statistik dipergunakan untuk menginterpretasikan dan menjelaskan data dan informasi berkenaan dengan kesesuaian fisik wilayah Kabupaten Sleman untuk penerapan sumur resapan air hujan. Sedangkan analisis statistik adalah analisis yang menggunakan teknik statistik atau dasar-dasar statistik. Analisis statistik dilakukan berkenaan dengan efektifitas instrumen kebijakan IMB, kinerja pemerintah dan sikap masyarakat terhadap kebijakan sumur resapan air hujan.

1.6.2.1. Analisis Statistik

Analisis statistik diawali dengan penentuan jumlah sampel yang akan digunakan. Sesuai dengan tujuan dan sasaran serta data yang dibutuhkan dalam penelitian ini maka populasi penelitian adalah kepala keluarga yang berada di Kabupaten Sleman. Jumlah responden yang dijadikan sampel ditentukan dengan rumus ukuran sampel minimum sebagai berikut (Gasperz, 1991):

$$n = \frac{NZ^2P(1-P)}{NG^2 + Z^2P(1-P)} \dots\dots\dots (1.1)$$

dimana :

- n : Jumlah sampel
- N : Jumlah polulasi
- G : Galat pendugaan (10%)
- P : Proporsi polulasi (0,5)
- Z : Tingkat keandalan pendugaan, untuk tingkat kesalahan 5% dari tabel distribusi normal didapat $Z = 1,96$

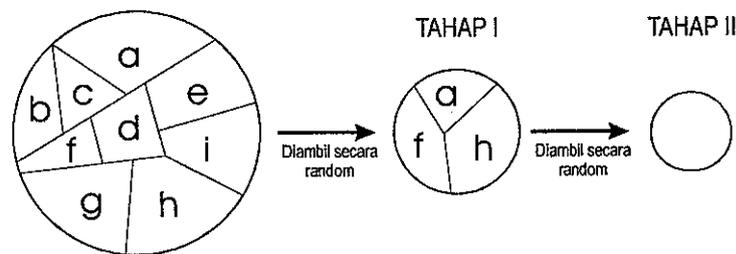
Berdasarkan data statistik tahun 2003 Jumlah kepala keluarga di kawasan resapan air Kabupaten Sleman yang tersebar dalam 38 Desa di tujuh kecamatan adalah 82.923 KK. Dengan asumsi setiap keluarga memiliki rumah, maka perhitungan jumlah minimum sampel berdasarkan rumus di atas adalah sebagai berikut.

$$n = \frac{82923 \times 1,96^2 \times 0,5(1-0,5)}{82923 \times 0,1^2 + 1,96^2 \times 0,5(1-0,5)}$$

$$n = 95,93$$

Berdasarkan perhitungan di atas, jumlah minimum sampel adalah 95,93 orang. Untuk mempermudah perhitungan maka jumlah sampel dibulatkan menjadi 100 responden.

Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *Cluster Sampling (area sampling)*. Menurut Sugiyono (2004) teknik sampling ini dapat digunakan apabila obyek yang diteliti atau sumber data sangat luas misalnya penduduk negara, propinsi atau kabupaten. Teknik sampling ini biasanya dilakukan melalui dua tahap yaitu tahap pertama menentukan sampel daerah (area) dan tahap berikutnya menentukan sampel individu yang ada pada sampel daerah. Teknik ini digambarkan seperti gambar berikut.



GAMBAR 1.3
TEKNIK CLUSTER RANDOM SAMPLING

Tahap pertama adalah mengambil sampel secara random dari desa-desa yang termasuk dalam kawasan resapan. Karena keterbatasan waktu, tenaga dan biaya maka hanya dipilih tiga desa sebagai sampel wilayah yaitu Desa Margorejo di Kecamatan Tempel, Desa Sariharjo Kecamatan Ngaglik dan Desa Umbulmartani di Kecamatan Ngeplak. Tahap selanjutnya adalah memilih sampel kepala keluarga secara random pada masing-masing desa. Jumlah sampel untuk masing-masing desa adalah $100 : 3$ yaitu 33,33 dibulatkan menjadi 35 responden.

Analisis untuk mengolah data sikap masyarakat terhadap kebijakan sumur resapan dilakukan dengan menggunakan tabel distribusi frekuensi. Variabel yang digunakan meliputi variabel pendidikan, tingkat pendapatan, tingkat pengetahuan tentang sumur resapan air hujan, dan tanggapan masyarakat.

Untuk mengetahui hubungan antara variabel pengaruh (tingkat pendidikan, tingkat pendapatan dan tingkat pengetahuan tentang sumur resapan) dengan variabel terpengaruh (sikap masyarakat terhadap kebijakan sumur resapan) digunakan koefisien kontingensi dan diuji dengan metode chi-kuadrat.

Variabel-variabel yang digunakan adalah sebagai berikut :

1. Variabel Pengaruh (*Independent Variable*)

a. Tingkat pendidikan

Tingkat pendidikan dalam penelitian ini merupakan tingkat pendidikan formal terakhir responden. Tingkat rendah merupakan pendidikan formal untuk responden yang tidak pernah sekolah, tidak tamat sekolah dasar dan tamat sekolah dasar. Tingkat menengah yaitu responden yang berpendidikan sekolah menengah pertama atau yang sederajat dan sekolah menengah atas atau yang sederajat. Tingkat pendidikan tinggi meliputi responden yang berpendidikan seperti diploma atau sederajat, akademi atau sederajat, dan universitas atau yang sederajat.

b. Tingkat pendapatan

Tingkat pendapatan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu merupakan pendapatan total yang diperoleh responden dalam satu bulan. Klasifikasi tingkat pendapatan dikelompokkan menjadi tiga, terdiri dari tingkat rendah yaitu penduduk yang mempunyai pendapatan dalam satu bulan kurang dari Rp. 500.000,-, tingkat sedang untuk penduduk yang berpendapatan dalam satu bulan antara Rp. 500.000,- sampai

dengan Rp. 1.500.000,-, sedangkan untuk penduduk yang berpendapatan lebih dari Rp. 1.500.000,- dikategorikan berpendapatan tinggi.

c. Tingkat pengetahuan tentang sumur resapan air hujan

Tinggi rendahnya pengetahuan ditentukan berdasarkan jumlah skor dari masing-masing jawaban pertanyaan yang diajukan. Dalam penelitian ini ada 6 pertanyaan yang masing-masing diberi skor 1 untuk jawaban tidak dan skor 2 untuk jawaban ya. Berdasarkan skor tersebut maka jumlah skor terkecil 12 dan jumlah skor terbesar 6. Klasifikasi tingkat pengetahuan tentang sumur resapan air hujan terdiri dari tingkat rendah untuk jumlah skor 6 - 7, tingkat sedang untuk jumlah skor 8 - 10, dan tingkat tinggi untuk jumlah skor 11 - 12

2. Variabel Terpengaruh (*Dependent Variable*)

Variabel terpengaruh dalam penelitian ini adalah sikap masyarakat tentang sumur resapan air hujan. Data sikap masyarakat tentang kebijakan sumur resapan air hujan diperoleh dari empat pertanyaan yang diajukan. Masing-masing jawaban diberi skor 1, 2, dan 3. Dengan demikian jumlah skor terkecil yang diperoleh dari jawaban responden sebesar 4, dan terbesar dengan skor 12. Klasifikasi sikap masyarakat terhadap penerapan sumur resapan air hujan terdiri dari tanggapan negatif (tidak mendukung) dengan jumlah skor 4-6, tanggapan netral dengan jumlah skor 7-9 dan tanggapan positif dengan jumlah skor 10-12.

Untuk menganalisis hubungan antara variabel pengaruh dengan variabel terpengaruh dilakukan dengan analisis bivariat. Mantra (1998) mengemukakan bahwa analisis bivariat dan multivariat untuk memberikan penjelasan misalnya hubungan satu variabel dengan variabel yang lain. Langkah analisis yaitu dengan terlebih dahulu membuat tabulasi silang dengan tata cara sebagai berikut.

- a. Membuat variabel pengaruh dan variabel terpengaruh.
- b. Membuat *clummy table* yang berupa matrik, dengan letak *IV* pada kolom dan *DV* pada baris.
- c. Membuat presentase untuk *IV* terhadap setiap subvariabel.
- d. Membuat interpretasi terhadap tabel yang sudah dibuat, dengan ketentuan jika jumlah presentase ke bawah, maka interpretasinya membandingkan perbedaan presentase ke arah samping.

Contoh tabel silang yang akan dibuat untuk analisis data pada penelitian ini sebagai berikut.

**TABEL I.5
TABULASI SILANG ANTAR VARIABEL**

Sikap	Tingkat Pendidikan			Jumlah	%
	Rendah	Menengah	Tinggi		
Negatif					
Netral					
Positif					
Jumlah					

Menurut Supranto, J. (1989) untuk menentukan kuat lemahnya hubungan dari masing-masing variabel pengaruh (*IV*) dengan variabel terpengaruh (*DV*) digunakan koefisien kontingensi (*Contingency Coefficient = Cc*)

$$Cc = \sqrt{\frac{x^2}{x^2 + n}} \dots\dots\dots(1.2)$$

x^2 : Kai Kuadrat (Chi Kuadrat)
 n : banyaknya data (total frekuensi)

$$x^2 = \sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^q \frac{(n_{ij} - e_{ij})^2}{e_{ij}} \dots\dots\dots(1.3)$$

n_{ij} : frekuensi atau banyaknya observasi baris i kolom j
 i : 1, 2, 3, p
 j : 1, 2, 3, q

- e_{ij} : frekuensi harapan
 $e_{ij} : \frac{(n_i)(n_j)}{n}$
 e_{ij} : e baris ke i. kolom ke j
 n_i : n baris ke i.
 n_j : n kolom ke j

Apabila dua variabel tidak ada hubungan maka nilai $C_c = 0$, dan apabila hubungan sempurna (kuat sekali) atau ketergantungan penuh (dependensi) dengan nilai $C_c = 1$. Siegel, S. (1992) mengemukakan untuk tabel silang ukuran 3x3, nilai C_c tertinggi 0,816. Hal ini berarti nilai C_c tidak mencapai 1. Untuk itu lebih lanjut Siegel S. mengemukakan nilai C_c makin mendekati nilai tertinggi hubungan antara dua variabel semakin kuat.

Selanjutnya untuk menguji ada atau tidak ada hubungan antara variabel pengaruh (*IV*) dengan variabel terpengaruh (*DV*) dilakukan dengan metode chi-kuadrat yaitu dengan membandingkan antara x^2 hitung dengan x^2 tabel. x^2 tabel ditentukan berdasarkan taraf signifikansi (α) dan derajat kebebasan (*DF*).

$$DF = (n - 1) (k - 1) \dots\dots\dots(1.4)$$

Keterangan :

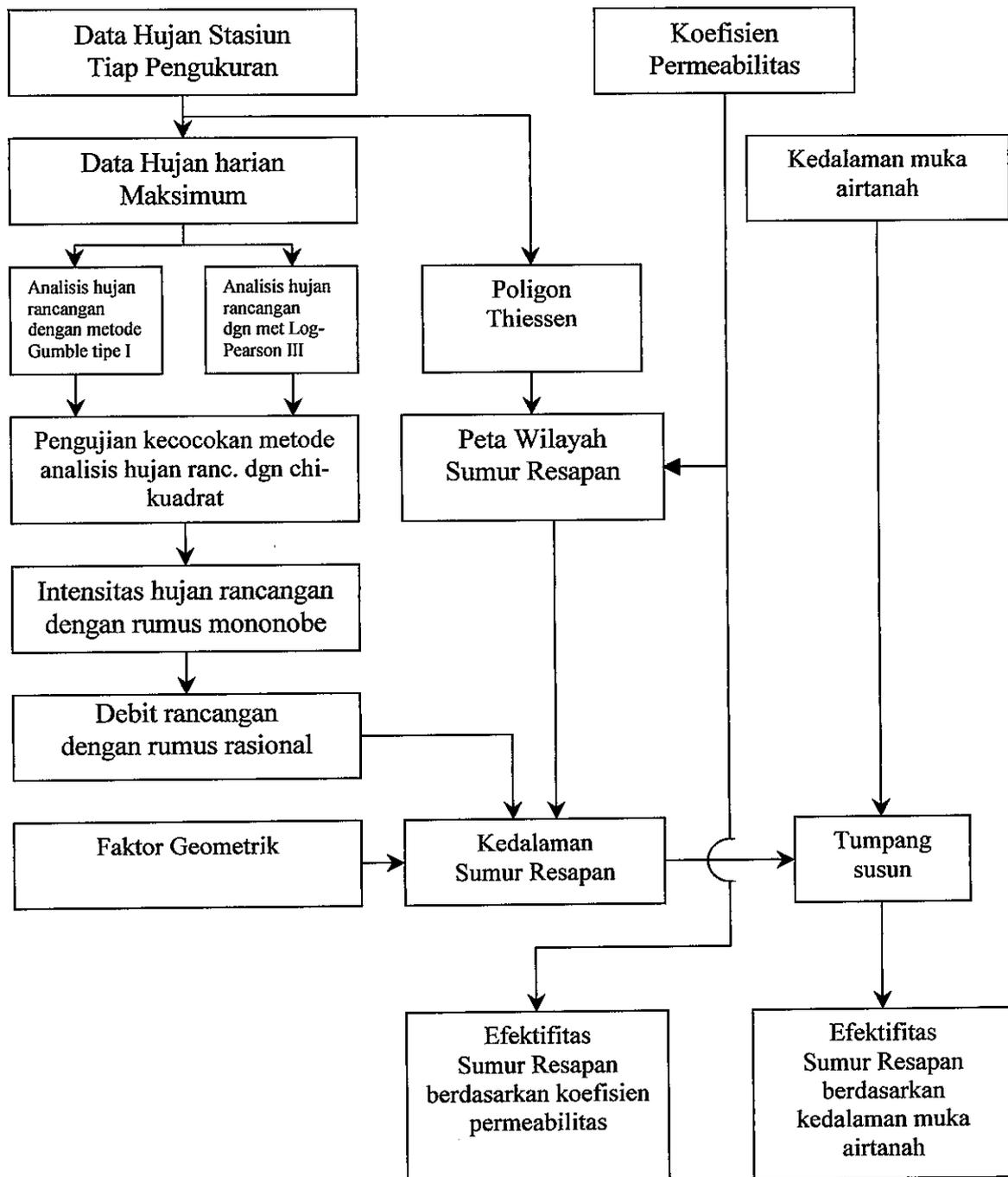
- n = banyaknya baris kolom
 k = banyaknya kolom tabel

Berdasarkan hipotesis statistik yang dirumuskan dilakukan uji hipotesis dengan ketentuan sebagai berikut :

- a. Apabila x^2 hitung lebih kecil daripada x^2 tabel, maka hipotesa nol (h_0) diterima, yang berarti tidak ada hubungan variabel pengaruh dengan variabel terpengaruh .
- b. Apabila x^2 hitung lebih besar daripada x^2 tabel, maka hipotesa nol (h_0) ditolak, yang berarti ada hubungan antara variabel pengaruh dengan variabel terpengaruh.

1.6.2.2. Analisis Non Statistik

Analisis non statistik dalam penelitian ini digunakan untuk menguji kesesuaian fisik alam Kabupaten Sleman untuk penerapan sumur resapan air hujan. Langkah-langkah analisis dilakukan dengan mengikuti kerangka analisis sebagaimana pada Gambar 1.4.



GAMBAR 1.4
KERANGKA ANALISIS EFEKTIFITAS SUMUR RESAPAN

Data hujan harian maksimum dari tiap stasiun hujan diolah menjadi hujan harian maksimum rancangan dengan Metode Gumbel Tipe I dan Metode Log Pearson Tipe III. Dari kedua metode tersebut dipilih yang paling sesuai dengan membandingkan satu sama lain dan dengan nilai chi-kuadrat. Dari hujan harian maksimum rancangan tersebut selanjutnya dianalisis menjadi kurva intensitas hujan dengan persamaan mononobe.

Langkah-langkah pengolahan data curah hujan harian maksimum dengan metode distribusi Gumble Tipe I adalah sebagai berikut.

1. Menentukan nilai hujan maksimum selama beberapa tahun.
2. Menghitung rata-rata hujan harian maksimum tersebut (P_{mean}).
3. Menghitung standart deviasi (Sd).

$$Sd = \sqrt{\frac{(P - P_{mean})^2}{n - 1}} \dots\dots\dots (1.5)$$

4. Menghitung mean of reduced extreme (\check{y}_n) dan standar deviasi extremes (σ_n), dalam hal ini sudah disediakan dalam bentuk tabel yang didasarkan pada banyaknya data (n).

TABEL I.6
HUBUNGAN N, \check{y}_n dan σ_n UNTUK DISTRIBUSI GUMBLE TIPE I

n	\check{y}_N	σ_N
10	0,4952	0,9497
15	0,5128	1,0210
20	0,5236	1,0630
25	0,5309	1,0910
30	0,5362	1,1120
35	0,5403	1,1280
40	0,5436	1,1410
45	0,5463	1,1520
50	0,5485	1,1610
60	0,5521	1,1750
70	0,5548	1,1850
80	0,5569	1,1940
90	0,5586	1,2010
100	0,5600	1,2060
200	0,5672	1,2360
500	0,5724	1,2590
1000	0,5745	1,2690

Sumber : Seyhan, 1979

5. Menghitung scale parameter ($1/\alpha$).

$$1/\alpha = Sd / \sigma_n \dots\dots\dots (1.6)$$

6. Menghitung Mode (β).

$$\beta = P - (1 / \alpha) \check{y}_n \dots \dots \dots (1.7)$$

7. Menghitung hujan harian maksimum untuk periode ulang (P_{tr}).

$$P_{tr} = \beta + 1 / \alpha \left[-\ln \left(-\ln \frac{Tr - 1}{Tr} \right) \right] \dots \dots \dots (1.8)$$

Langkah-langkah pengolahan data curah hujan harian maksimum dengan metode Log Pearson Tipe III adalah sebagai berikut.

1. Mengurutkan data curah hujan harian maksimum berdasarkan rangking besarnya (P)
2. Menentukan nilai logaritma data hujan harian maksimum (log P) atau diberi simbol Y
3. Menghitung nilai rata-rata Y (Y_{mean}) dan Standar Deviasinya (Sy)

$$Sy = \frac{\sqrt{(Y - Y_{mean})^2}}{n - 1} \dots \dots \dots (1.9)$$

4. menghitung koefisien asimetri (skewness = g) dengan rumus

$$g = \frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - Y_{mean})^3}{(n - 1)(n - 2).S^3} \dots \dots \dots (1.10)$$

5. Menentukan nilai k (karakteristik distribusi Log-Pearson Tipe III), menggunakan tabel yang didasarkan pada nilai g dan periode ulang Tr . Untuk menentukan nilai k dengan periode ulang dan nilai g tertentu dapat dilakukan interpolasi pada nilai-nilai yang ada pada tabel karakteristik distribusi Log-Pearson Tipe III (lihat lampiran 1).

6. Menghitung nilai Y_{Tr} dengan rumus

$$Y_{Tr} = Y_{mean} + k.Sd \dots \dots \dots (1.11)$$

7. Untuk menentukan nilai hujan maksimum rancangan dengan periode ulang tertentu (Tr) dengan menghitung antilog Y_{tr} .

Dari kedua metode tersebut dipilih yang paling mendekati kebenaran dengan distribusi pengamatan. Untuk keperluan ini digunakan rumus χ^2 (Chi-Kuadrat)

$$\chi^2 = \sum \frac{(P_{maks p} - P_{maks t})^2}{P_{maks t}} \dots\dots\dots(1.12)$$

Keterangan :

- P_{maks-p} : curah hujan maksimum pengamatan
 P_{maks-t} : curah hujan maksimum teoritis

Curah hujan maksimum rancangan untuk masing-masing stasiun pencatat hujan yang sudah ditentukan digunakan untuk menghitung intensitas hujan. Perhitungan intensitas hujan dengan periode tertentu dilakukan dengan rumus Mononobe.

Selanjutnya dihitung debit yang akan ditampung dengan rumus rasional berdasarkan intensitas hujan, durasi hujan dan luasan penutupan lahan. Dari debit rancangan kemudian akan dihitung kedalaman sumur resapan yang dibutuhkan. Hasil hitungan kedalaman sumur resapan air hujan ini dibandingkan dengan kedalaman muka airtanah pada satu titik di wilayah penelitian. Apabila kedalaman sumur resapan lebih kecil daripada airtanah maka titik tersebut efektif untuk penerapan sumur resapan.

Efektifitas sebuah titik untuk penerapan sumur resapan juga dilihat dari besar kecilnya permeabilitas tanah. Menurut Somaratne dan Argue dalam Harsono (2001), suatu tempat akan efektif untuk penerapan sumur resapan apabila mempunyai permeabilitas tanah minimal 3×10^{-6} m/detik.

1.6.3 Tahap Penelitian

Tahap-tahap kegiatan yang secara umum perlu dilakukan di dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Tahap Persiapan.

Pada tahap ini dilaksanakan kegiatan-kegiatan antara lain perumusan masalah dan tujuan penelitian, mengumpulkan informasi dan kompilasi data serta menyusun deskripsi dari dokumen dan literatur dengan pendekatan studi pustaka.

2. Tahap pengumpulan data

Melakukan kegiatan pengumpulan data dan informasi meliputi data sekunder dan data primer. Data sekunder yang berkaitan dengan penelitian ini diperoleh dari instansi teknis terkait yaitu Sub Dinas Cipta Karya Kabupaten Sleman, Badan Pembangunan Daerah Kabupaten Sleman, Dinas Pertambangan, Dinas Pertanian Tanaman Pangan, Fakultas Geografi UGM, Jurusan Teknik Geologi Teknik Fakultas Teknik UGM dan instansi terkait lainnya. Data primer diperoleh melalui wawancara dengan aparat dari dinas terkait dan kuesioner yang disebar di masyarakat.

3. Tahap Pengolahan dan Analisis Data.

Data yang telah terkumpul selanjutnya disusun, diolah dan disajikan dalam bentuk angka-angka prosentase, tabel-tabel dan peta-peta. Adapun alat analisis yang digunakan adalah rumus-rumus yang berkaitan dengan intensitas hujan, perhitungan debit, perhitungan dimensi, serta analisis statistika kualitatif dan kuantitatif. Data sekunder berupa peta-peta, yaitu jenis tanah, kelerengan, dan curah hujan serta peta tematik lainnya disepadankan dengan teknik tumpang susun, dari hasil tumpang susun dari peta-peta tersebut maka diperoleh gambaran mengenai sebaran wilayah efektif untuk penerapan sumur resapan.

4. Tahap Penulisan dan Rekomendasi

Penulisan laporan hasil penelitian yang merupakan akhir dari proses analisis yang dirangkum dalam kesimpulan penelitian. Rekomendasi yang disusun berdasarkan pembahasan dan rumusan kesimpulan penelitian.

1.7 Sistematika Penulisan

Penulisan penelitian ini mempergunakan sistematika penulisan sebagai berikut :

BAB I. PENDAHULUAN

Membahas latar belakang dan rumusan permasalahan, ruang lingkup penelitian untuk membatasi pembahasan materi maupun spasial, tujuan dan sasaran yang hendak dicapai dari penelitian, kerangka pemikiran sebagai acuan penulisan, metodologi yang digunakan serta sistematika penulisan.

BAB II. KAJIAN TEORI

Mengacu kepada bahasan pada bagian awal selanjutnya pada Bab II diuraikan kajian teori yang berkaitan dengan sumur resapan air hujan, kinerja aparat pemerintah serta tentang pengetahuan dan sikap masyarakat.

BAB III. GAMBARAN WILAYAH STUDI

Gambaran umum wilayah studi ini memaparkan mengenai kondisi Kabupaten Sleman yang berkaitan dengan tujuan penelitian, serta data-data yang telah berhasil dikumpulkan, meliputi data wilayah dan kependudukan.

BAB IV. EVALUASI KEBIJAKAN SUMUR RESAPAN AIR HUJAN

Dalam bab ini dilakukan analisis untuk mengevaluasi kebijakan sumur resapan air hujan sesuai dengan tujuan dan sasaran yang hendak dicapai dalam penelitian.

BAB V. PENUTUP

Memberikan kesimpulan dari hasil penulisan yang memberikan rekomendasi sebagai tindak lanjut hasil penelitian

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ketersediaan Air

Semakin pesatnya perkembangan suatu kota yang ditandai dengan perkembangan ekonomi dan pertumbuhan penduduk merupakan faktor utama yang akan mempengaruhi meningkatnya penggunaan air di perkotaan, baik untuk rumah tangga, kantor dan perhotelan, industri, penggelontoran, dan tenaga listrik.

Sementara itu ketersediaan air di perkotaan memiliki kecenderungan semakin menurun baik kuantitas maupun kualitasnya akibat semakin sedikitnya ruang terbuka yang dapat meloloskan air hujan ke dalam tanah (*infiltrasi*), dan semakin menurunnya kemampuan sumber-sumber air seperti sungai, mata air, danau, dan sumber air lainnya (baik yang berada di atas maupun di bawah permukaan tanah) akibat daerah tangkapan sumber air tersebut (*catchment area*) menyusut karena adanya perubahan tata guna lahan (dari kawasan lindung menjadi kawasan budidaya) guna memenuhi peningkatan kebutuhan lahan untuk infrastruktur, permukiman, tempat usaha, dan lain-lain.

Untuk itu, agar ketersediaan air dapat memenuhi kebutuhan kota dalam jangka panjang dan berkelanjutan, diperlukan suatu konsep perencanaan pembangunan kota yang mengintegrasikan antara tata guna lahan (penyediaan kebutuhan lahan perkotaan) dengan tata guna air melalui kegiatan konservasi air, yaitu upaya-upaya yang ditujukan untuk meningkatkan volume airtanah, meningkatkan efisiensi penggunaannya, dan memperbaiki kualitasnya sesuai dengan peruntukannya (Suripin, 2002).

Upaya yang dapat dilakukan adalah dengan mengendalikan proses pembangunan dengan menjaga keseimbangan air melalui pengelolaan sumber daya air atau manajemen

ketersediaan air dengan mempertimbangkan faktor yang akan mempengaruhi siklus hidrologi dan kelestarian ekologi.

2.2 Air Tanah dan Akifer Lereng Gunungapi

Pada gunungapi strato terdapat gejala umum yang berupa pemunculan airtanah pada ketinggian tertentu dalam bentuk mataair atau rembesan, baik besar maupun kecil. Pemunculan airtanah disebabkan oleh adanya tekuk lereng (*break off slope*) yang kurang lebih menunjukkan perubahan materialnya. Keterdapatannya mataair di suatu daerah dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu curah hujan, karakteristik hidrologi permukaan lahan terutama kelulusan, topografi dan struktur geologinya (Tolman, 1973).

Hadiwijoyo (1970) menyatakan bahwa daerah gunungapi dapat dibedakan menjadi daerah puncak, daerah tubuh dan daerah kaki. Daerah puncak mempunyai kemiringan 33% – 35% terdiri atas lava dan bongkah-bongkah batu. Jika material sudah memadat akan menjadi daerah aliran permukaan, jika material sarang akan menjadi daerah peresapan. Daerah tubuh terdiri atas endapan lahar dengan bahan campuran kasar dan halus, dapat pula terjadi aliran lava, mempunyai kemiringan 10% – 20%, mulai terdapat vegetasi sehingga air dapat terhalang dan mengalami infiltrasi ke dalam tanah. Daerah ini merupakan daerah awal pembentukan airtanah. Daerah kaki terutama tersusun dari bahan endapan hasil aktifitas tenaga air, mempunyai kemiringan lereng kurang dari 5 dan sebagai daerah utama terbentuknya airtanah. Terdapatnya air di dalam tanah ditentukan oleh empat faktor yaitu : 1) lereng dan topografi, 2) batuan, 3) umur dan 4) penggunaan lahan.

Walton (1970) mengatakan bahwa dalam penelitian airtanah banyak faktor-faktor yang perlu diteliti, salah satunya adalah penyebaran muka air tanah yang disajikan dalam bentuk peta kontur airtanah. Dalam pembuatan peta kontur airtanah terlebih dahulu harus membuat peta kedalaman muka airtanah. Seperti yang telah dikemukakan oleh Unesco

WMO (*World Meteorological Organization*) dalam "*Hidrological Map*", ada dua hal penting dalam pengukuran kedalaman muka airtanah yaitu : 1) elevasi tempat yang diukur, biasanya berdasarkan rata-rata muka air laut; 2) kedalaman dari tempat yang diukur hingga muka airtanahnya. Untuk membuat peta kontur airtanah kita harus menarik garis yang mempunyai elevasi muka airtanah yang sama, dengan cara interpolasi linear.

Akifer adalah formasi batuan sarang yang mengandung air, berbatuan lulus, pasir, atau kerikil yang mampu menyimpan dan menyerahkan air ke dalam jumlah yang berarti. Akifer mempunyai tipe yang bermacam-macam yaitu :

1. Akifer bebas (*unconfined aquifer*), akifer yang hanya dibatasi oleh satu lapisan kedap air (bagian bawah) dan lapisan atasnya merupakan *water table*.
2. Akifer tertekan (*confined aquifer*), akifer yang dibatasi oleh bidang kedap air pada bagian atas dan bawahnya.
3. Akifer semi tertekan (*semi confined aquifer*), akifer yang jika salah satu atau kedua lapisan pembatasnya tidak impermeable sekalipun permeabilitasnya sangat kecil sehingga memungkinkan adanya gerakan air yang melalui salah satu lapisan tersebut. Pada akifer ini ada kemungkinan terjadi kebocoran (*leaky aquifer*).
4. Akifer terjebak (*perched aquifer*), lapisan ini terdapat pada zona tidak tertekan (*unsaturated zone*), di atas muka preatik. Akifer ini bersifat setempat, bagian bawah berupa lapisan yang permeabilitasnya sangat rendah dan air yang ditampung terakumulasi berupa muka airtanah yang berbentuk lensa (Fetter, 1988).

2.3 Geomorfologi

Geomorfologi dapat diartikan secara umum adalah studi mengenai bentuklahan (Thornburry, 1954). Sedangkan Cooke dalam Daswirman (2002) mendefinisikan geomorfologi adalah studi mengenai bentuklahan dan terutama tentang sifat alami, asal

mula, proses perkembangan dan komposisi materialnya. Selanjutnya Desaunettes (1977) menyatakan bahwa bentuklahan merupakan suatu kenampakan hasil dari proses geomorfologi pada berbagai batuan selama periode waktu.

Zuidam (1979) mendefinisikan geomorfologi adalah studi yang menguraikan bentuklahan dan proses yang mempengaruhi pembentukannya, serta menyelidiki hubungan timbal balik antara bentuklahan proses dalam tatanan keruangan. Berikutnya Verstappen (1977) menyatakan geomorfologi adalah ilmu yang mempelajari bentuklahan serta hubungannya dengan kelingkungan. Dengan demikian geomorfologi dapat didefinisikan sebagai ilmu pengetahuan yang berkaitan dengan lahan sebagai pembentuk muka bumi baik di atas maupun di bawah muka air laut dan menekankan pada perkembangan di masa depan dalam bentuk kelingkungannya.

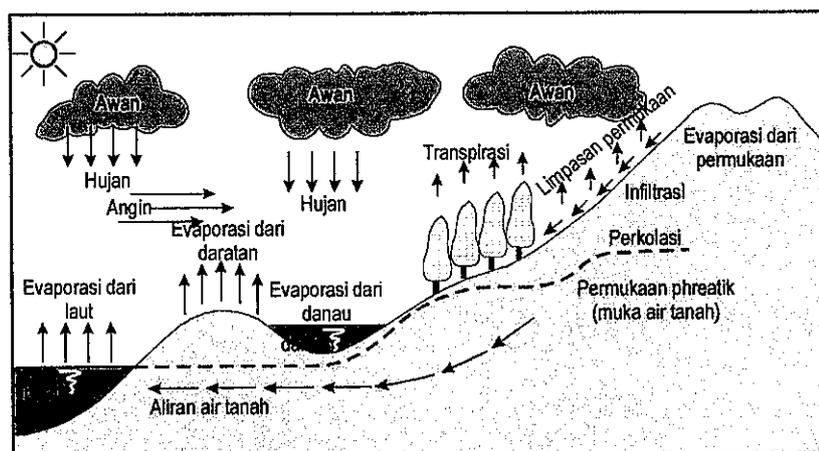
Thornburry, 1954 (dalam Sutikno, 1990) menjelaskan bahwa berkembangnya geomorfologi karena hubungannya yang erat dengan berbagai bidang misalnya airtanah, tanah dan geologi teknik. Selanjutnya Sutikno (1990) juga menyatakan bahwa setiap kesatuan bentuklahan akan mencirikan sifat tertentu sehingga dengan mengenal nama satuan bentuklahan dapat dibayangkan sifat alaminya dan selanjutnya dapat dikaitkan dengan aspek lain khususnya dengan kajian kelingkungan. Lebih lanjut juga dijelaskan bahwa satuan bentuklahan dapat dijadikan kerangka dasar dalam berbagai tujuan penelitian dengan aspek lingkungan fisik karena karakteristik dari satuan bentuklahan yang dicirikan oleh unsur relief, material penyusun dan proses pembentukannya.

2.4 Siklus Hidrologi

Dalam rangka menjaga ketersediaan air di perkotaan, maka siklus hidrologi menjadi sangat penting peranannya, sebab dengan memahami siklus hidrologi maka akan dapat diperkirakan seberapa banyak kemampuan kota tersebut untuk menyediakan sumber

air bagi penduduknya. Pada dasarnya jumlah air tidak akan berkurang jumlahnya, namun hanya berubah bentuknya dan tempatnya sesuai dengan perubahan lingkungannya. Untuk itu setiap program pembangunan kota harus dapat mempertimbangkan dampak yang terjadi pada siklus hidrologi yang akan berdampak pada ketersediaan air di kota tersebut.

Secara singkat proses hidrologi terdiri dari presipitasi atau turunnya hujan, evaporasi atau penguapan, infiltrasi atau meresapnya air ke dalam tanah, dan *runoff* atau limpasan, baik limpasan permukaan (*surface runoff*) maupun limpasan airtanah (*subsurface runoff*) (Soemarto, 1987).



Sumber: Soemarto, 1987

GAMBAR 2.1
SIKLUS HIDROLOGI

Melalui ilustrasi pada Gambar 2.1. dapat dijelaskan bahwa proses siklus hidrologi dapat dimulai dari mana saja, apakah dari penguapan, hujan, peresapan atau limpasan akan mengalami siklus yang sama. Namun demikian dalam uraian ini akan dijelaskan proses siklus hidrologi yang dimulai dari proses penguapan, hujan, limpasan peresapan dan penguapan kembali.

Air permukaan yang ada di laut, danau, sungai dan permukaan lainnya akan menguap (*evaporasi*) karena adanya radiasi matahari, selain air permukaan, penguapan juga terjadi dari pepohonan (*transpirasi*). Uap air tersebut kemudian menjadi awan dan

akan bergerak ke daratan akibat desakan angin, sehingga terjadi tabrakan antara butiran-butiran air yang mengakibatkan jatuhnya butiran-butiran air tersebut ke bumi (*presipitasi*) dalam bentuk hujan dan salju. Hujan dan salju yang jatuh ke tanah membentuk limpasan (*runoff*) yang mengalir kembali ke laut. Beberapa di antaranya masuk ke dalam tanah (*infiltrasi*) dan bergerak terus ke bawah (*perkolasi*) kedalam daerah jenuh (*saturated zone*) yang terdapat di bawah permukaan airtanah atau permukaan *phreatik*. Air dalam daerah ini bergerak perlahan-lahan melewati *akuifer* masuk ke sungai atau kadang-kadang langsung ke laut, setelah itu proses kembali lagi terjadi penguapan dan seterusnya.

Proses siklus hidrologi tersebut dapat berjalan secara cepat maupun lambat tergantung kondisi fisik alam masing-masing daerah. Keberadaan air di daratan sangat tergantung kemampuan daratan tersebut untuk menahan air untuk tidak segera menjadi limpasan, semakin besar kemampuannya untuk menahan air, maka semakin banyak air yang meresap ke dalam tanah dan akan berfungsi sebagai cadangan. Demikian sebaliknya, jika kemampuannya rendah untuk menyerap air ke dalam tanah maka cadangan airnya juga semakin kecil. Besar-kecilnya kemampuan menahan air tersebut sangat tergantung kondisi lingkungannya, semakin banyak pepohonan semakin baik pula kemampuannya menahan air hujan.

Dalam perencanaan kota, peranan hidrologi digunakan untuk memperkirakan kemampuan persediaan air minimum untuk memenuhi kebutuhan kota tersebut baik yang bersumber dari kotanya sendiri maupun dari sumber lainnya yang dapat di alirkan ke kota tersebut. Unsur-unsur yang harus diperhitungkan adalah besaran hujan yang jatuh dalam daerah pengaliran sumber air; lamanya musim kemarau serta besaran tampungan yang diperlukan untuk fluktuasi aliran akibat adanya musim kemarau dan musim hujan; besaran kehilangan air akibat adanya evaporasi dan transpirasi; dan pertimbangan mana yang lebih layak, mengambil airtanah atau membangun penampungan air (*reservoir*) dalam bentuk

waduk atau bangunan lainnya. Selain itu juga perlu diperhatikan kualitas air serta kebijakan pengaturan air, dan cadangan air.

2.5 Intensitas Hujan

Intensitas hujan diperlukan dalam penentuan debit rencana ketika merencanakan pembangunan bangunan air. Pada umumnya besar intensitas hujan dipengaruhi oleh lama hujan berlangsung. Makin lama waktu hujan berlangsung maka intensitasnya akan berkurang (Soemarto, 1987).

Dalam perhitungannya intensitas hujan dapat didekati dengan beberapa rumus eksperimental seperti (Sosrodarsono dan Takeda, 1987) :

$$a. I = a/(t + b) \text{ (Rumus Talbot).....(2.1)}$$

$$b. I = a/t^n \text{ (Rumus Sherman)..... (2.2)}$$

$$c. I = a/(\sqrt{t} + b) \text{ (Rumus Ishiguro)..... (2.3)}$$

$$d. I = (R_{24}/24)(24/tc)^m \text{ (Mononobe)..... (2.4)}$$

dimana :

I : intensitas hujan (mm/jam)

t : waktu/lama hujan (menit)

tc : waktu/lama hujan (jam)

a,b,n,m: konstanta

R₂₄ : tebal hujan maksimum dalam 24 jam (mm)

Rumus a, b, dan c dapat digunakan untuk jangka waktu pendek, sedangkan rumus d dapat digunakan untuk sembarang waktu.

Data hujan otomatis dianalisis berdasarkan total hujan dan waktunya. Pada setiap kejadian hujan yang cukup lama dianalisis tebal hujan tiap jamnya. Kemudian dilakukan pemeringkatan tebal hujan untuk setiap kejadian hujan. Agihan tebal hujan untuk tiap periode waktu dihitung prosentasenya dari total hujan pada setiap kejadian hujan. Rerata dari prosentasenya merupakan pola agihan tebal hujan tiap satuan waktu dari hujan harian maksimum daerah yang bersangkutan.

Untuk daerah yang tidak memiliki stasiun hujan otomatis pola agihan tebal hujannya diasumsikan menyerupai pola agihan tebal hujan otomatis terdekat (The Institut Of Engineers Australia, 1977).

Intensitas hujan rancangan dapat disajikan dalam bentuk diagram dengan cara mengkombinasikan intensitas hujan pada sumbu tegak, lama hujan dengan sumbu datar sedangkan periode ulang dalam bentuk kurva dikenal dengan kurva (lengkung) frekuensi – intensitas – lama hujan.

2.6 Sumur Resapan Air Hujan

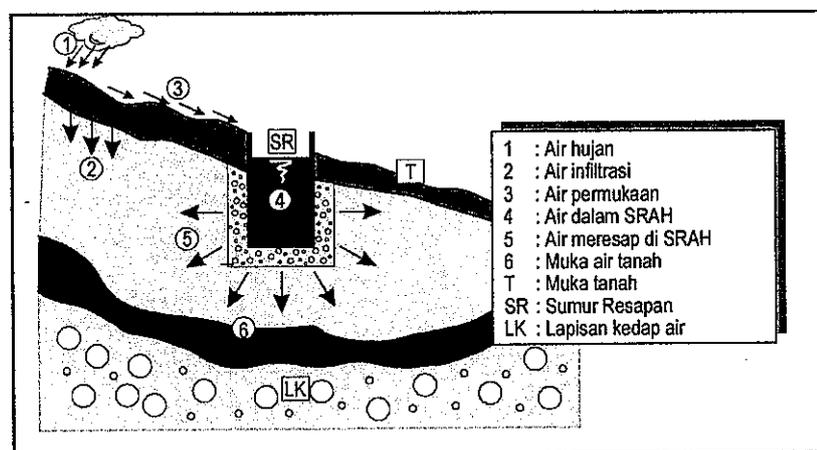
Sumur resapan merupakan sumur atau lubang pada permukaan tanah yang digunakan untuk menampung air hujan agar dapat meresap ke dalam tanah. Sumur resapan ini kebalikan dari sumur air minum. Sumur resapan adalah lubang untuk memasukkan air ke dalam tanah, sedangkan sumur air minum adalah untuk menaikkan airtanah ke permukaan (Kusnaedi, 1996).

Sunjoto (1989) mengemukakan bahwa upaya pembangunan sumur resapan air hujan merupakan teknik konservasi air yang pada hakekatnya adalah upaya manusia dalam mempertahankan, meningkatkan dan mengembangkan dayaguna air sesuai dengan peruntukannya dan dapat dicapai dengan memperbesar tampungan airtanah, memperkecil dimensi jaringan drainase, mempertahankan elevasi muka airtanah, mencegah intrusi air laut untuk daerah pantai dan memperkecil tingkat pencemaran airtanah.

Sumur resapan adalah sistem resapan buatan yang dapat menampung air hujan, baik dari permukaan tanah maupun dari air hujan yang disalurkan melalui atap bangunan. Secara fisik sumur resapan ini dapat berbentuk sumur, kolam dengan resapan, saluran porus, saluran dan sejenisnya. Penempatan sumur resapan menurut Standar Nasional Indonesia adalah dengan jarak minimum 10 meter dari tangki septic, 10 meter dari resapan

tangki septik, cubluk, saluran air limbah, sampah, 10 meter dari sumur air bersih (Dep. PU, 1990).

Untuk sumur resapan dengan dinding kedap air misalnya dengan buis beton dan lain-lain dapat diberi lubang-lubang beserta ijuk pengisi lubang untuk memperbesar perembesan air. Untuk sumur resapan berupa kolam (resapan terbuka) serta saluran porous atau saluran resapan terbuka harus disertai dan dilengkapi sistem resapan berupa lubang puing atau sumur-sumuran baik kosong atau terisi batuan/puing atau sumur-sumuran atau geotekstil/jenis yang sesuai (yaitu jenis untuk resapan bukan untuk kapiler atau bukan jenis *vertical drain*) masuk sampai ke dalam yang dipersyaratkan. Prinsip kerja sumur resapan seperti tergambar berikut ini.



Sumber : Kusnaedi, 1996

GAMBAR 2.2
PRINSIP KERJA SUMUR RESAPAN AIR HUJAN

Dimensi sumur resapan ditentukan oleh beberapa faktor yaitu : tinggi muka airtanah, intensitas hujan, lama hujan, luas penampang tampungan dan koefisien permeabilitas tanah.

1. Tinggi muka airtanah

Dasar bangunan sumur resapan akan efektif apabila terletak di atas muka airtanah. Oleh karena itu diperlukan peta sebaran muka preatik daerah penelitian yang menggambarkan distribusi tinggi muka airtanah.

2. Intensitas hujan

Intensitas hujan sangat diperlukan untuk menghitung besarnya kapasitas sumur resapan untuk menampung air hujan yang jatuh pada penutupan lahan dengan luasan tertentu. Volume air tampungan adalah hasil kali intensitas hujan, luas daerah tampungan dan lama hujan.

3. Durasi hujan

Lama hujan adalah waktu terlama hujan itu terjadi setiap kejadian hujan. Lama hujan (durasi) sangat diperhitungkan dalam memprediksi daya tampung sumur resapan.

4. Luas penampang tampungan

Luas penampang tampungan ini merupakan jumlah total dari atap bangunan atau bidang perkerasan yang airnya dialirkan pada sumur resapan. Semakin besar luas tampungan maka semakin besar pula volume tampungan.

5. Koefisien permeabilitas tanah

Koefisien permeabilitas akifer adalah kemampuan tanah dalam melewatkan air sebagai fungsi dari waktu. Kemampuan tanah dalam meresapkan air hujan yang ditampung ditentukan oleh koefisien permeabilitas ini.

Sunjoto (1988) mengusulkan suatu rumus sebagai dasar perhitungan kedalaman sumur resapan sebagai berikut :

$$H = \frac{Q}{F.K} \left(1 - e^{-\frac{F.K.t}{\pi.R^2}} \right) \dots\dots\dots(2.5)$$

Dimana :

H : Kedalaman efektif sumur resapan (m)
 Q : Debit air yang masuk (m³/s)
 F : Faktor Geometrik

K : Permeabilitas Tanah (m/detik)
 t : Waktu Pengaliran (detik)
 R : Jari-jari Sumur Resapan (m)

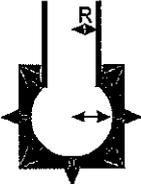
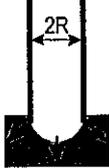
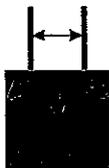
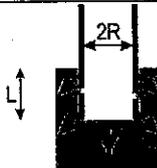
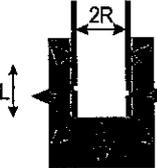
$$Q = 2,78 \cdot 10^{-7} \cdot C \cdot I \cdot A \dots\dots\dots (2.6)$$

Dimana :

- Q : Debit air yang masuk (m³/s)
- C : Koefisien pengaliran
- I : Intensitas hujan (mm/jam)
- A : Luas daerah tangkapan air (m²)

Kemampuan suatu sumur resapan dalam meresapkan air hujan dipengaruhi oleh faktor geometrik. Hal ini tentunya dipengaruhi oleh faktor bentuk ujung sumur, diameter sumur, dan perlapisan tanah di mana ujung sumur resapan itu berada. Faktor geometrik sumur resapan dapat dilihat pada Tabel II.1 berikut ini.

TABEL II.1
FAKTOR GEOMETRIK (F) SUMUR RESAPAN

No.	Kondisi	F	Sumber
1		$4\pi R \dots\dots\dots(2.7)$	Samsiol, 1931 Dachler, 1936 Aravin dkk, 1965
2		$2\pi R \dots\dots\dots(2.8)$	Samsiol, 1931 Dachler, 1936 Aravin dkk, 1965
3		$4R \dots\dots\dots(2.9)$	Forchheimer, 1930 Dachler, 1936 Aravin dkk, 1965
4		$5,5R \dots\dots\dots(2.10)$	Hvorslev, 1951 Harza, 1935 Taylor, 1948
5		$\frac{2 \pi L}{\ln L / R \sqrt{1 + (L / R)^2}} \dots\dots\dots(2.11)$	Dachler, 1936
6		$\frac{2 \pi L}{\ln L / R \sqrt{1 + (L / 2R)^2}} \dots\dots\dots(2.12)$	Dachler, 1936

Sumber : Sunjoto, 1988

Pemakaian rumus tersebut diturunkan dengan memperhitungkan keseimbangan air dalam sumur di mana volume sisa dalam sumur resapan merupakan selisih antara volume air masukan dan keluaran. Dengan asumsi tersebut maka dengan bertambah tingginya muka air dalam sumur resapan maka debit air keluaran secara teoritis menyamai debit air yang masuk, sehingga apabila digambarkan dalam grafik tinggi air dalam sumur sebagai fungsi waktu merupakan suatu garis asimtotis.

Sunjoto mengembangkan formula nomor 6 (persamaan 2.12) dengan asumsi bahwa aliran masuk adalah $L+2/3.R$, maka akan didapatkan suatu formula baru dengan persamaan sebagai berikut.

$$F = \frac{2\pi(L + 2/3R)}{\ln \left\{ \frac{(L + 2R)/2R + \sqrt{1 + (L/2R)^2}}{1} \right\}} \dots\dots\dots(2.13)$$

Pusat Penelitian dan Pengembangan Permukiman, Departemen Pekerjaan Umum (1990) telah menyusun standar tata cara perencanaan teknis sumur resapan air hujan untuk lahan pekarangan yang dituangkan dalam SK SNI T-06-1990 F. Tidak jauh berbeda dengan apa yang dikemukakan oleh Sunjoto, metode PU menyatakan bahwa dimensi atau jumlah sumur resapan air hujan yang diperlukan pada suatu lahan pekarangan ditentukan oleh curah hujan maksimum, permeabilitas tanah dan luas bidang tanah yang dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$H = \frac{D.I.A_t - D.k.A_s}{A_s + D.K.P} \dots\dots\dots(2.14)$$

Dimana :

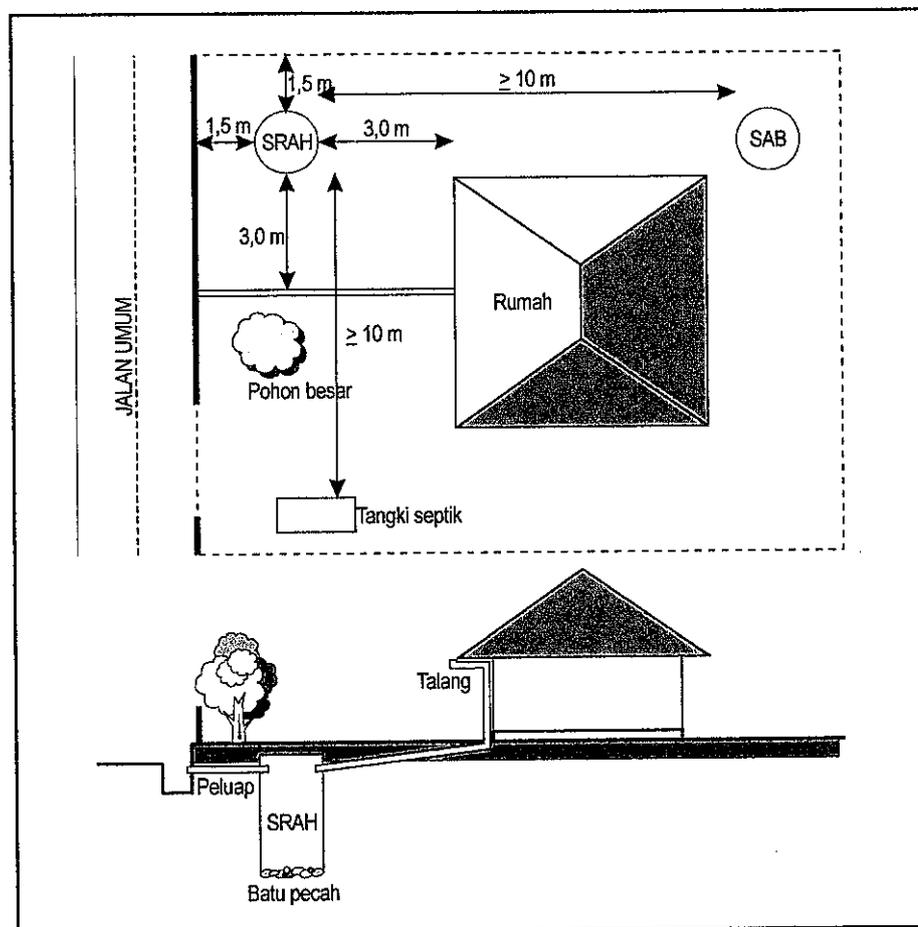
- D : durasi hujan (jam)
- I : intensitas hujan (m/jam)
- A_t : luas tadah hujan (m^2)
- K : permeabilitas tanah
- P : keliling penampang sumur (m)
- A_s : luas penampang sumur (m^2)
- H : kedalaman sumur (m)

Untuk memberikan hasil yang baik serta tidak menimbulkan dampak negatif, penempatan sumur resapan harus memperhatikan kondisi lingkungan setempat. Penempatan sumur resapan harus memperhatikan letak tangki septik, sumur air minum, posisi rumah, dan jalan umum. Secara lebih jelas penempatan sumur resapan air hujan dapat dilihat pada Tabel II.2 dan Gambar 2.3. berikut ini.

TABEL II.2
JARAK MINIMUM SUMUR RESAPAN DENGAN BANGUNAN LAINNYA

No.	Bangunan/obyek yang ada	Jarak minimal dengan SRAH
1.	Bangunan/rumah	3,0
2.	Batas pemilikan lahan/kapling	1,5
3.	Sumur untuk air minum	10,0
4.	Tangki septik	10,0
5.	Aliran sungai	30,0
6.	Pipa air minum	3,0
7.	Jalan umum	1,5
8.	Pohon besar	3,0

Sumber : Suripin, 2003



Sumber : Suripin, 2003

GAMBAR 2.3
TATA LETAK SUMUR RESAPAN

2.7 Efektifitas IMB sebagai instrumen SRAH

Secara etimologis efektifitas berasal dari kata *effectiveness* yang berarti taraf sampai yaitu sejauhmana suatu kelompok mencapai tujuannya (Soekanto, 1983). Menurut Emerson bahwa efektifitas adalah pengukuran dalam arti tercapainya sasaran dan tujuan yang telah ditentukan sebelumnya (Emerson, dalam Syariffudin, 2000).

Edward III (dalam Isworo, 1996) mengemukakan bahwa efektifitas suatu kebijaksanaan ditentukan oleh beberapa hal yaitu: (1) komunikasi, dalam hal ini yang terpenting adalah kejelasan dan konsistensi informasi karena suatu kebijaksanaan akan berimplikasi pada banyak pihak, terutama komunikasi antara aparat pemerintah/ birokrasi yang menyelenggarakan kebijaksanaan, (2) sumber daya manusia, adalah mereka yang melaksanakan pekerjaan, dimana keberhasilan pelaksanaan pekerjaan memerlukan jumlah dan kualitas sumber daya yang sesuai, memiliki wewenang dan tanggung jawab yang jelas serta fasilitas yang memadai, (3) disposisi, yaitu sikap dan komitmen pelaksana program/aparat pemerintah/birokrat terhadap kebijaksanaan yang sudah ditetapkan, (4) struktur birokrasi, dimana harus mewisadahi proses kerja organisasi bersangkutan dan pengaruh lingkungan (Isworo, 1996).

Menurut Mazmanian dan Sabatier (1983) keberhasilan implementasi rencana dipengaruhi oleh otonomi untuk melaksanakan pekerjaan tersebut dan kompleksitas dari rencana itu sendiri. Efektivitas suatu implementasi ditentukan oleh enam kondisi yaitu:

1. Adanya perundang-undangan atau instruksi pemerintah yang memberikan tanggung jawab tentang suatu kebijaksanaan yang jelas dan konsisten atau menentukan pedoman bagi penyelesaian berbagai konflik yang akan dicapai.
2. Dengan undang-undang tersebut dimungkinkan pendayagunaan suatu teori yang tepat dapat menemukan faktor-faktor utama dalam kaitan sebab akibat yang mempengaruhi tujuan kebijaksanaan yang hendak dicapai dan juga memberikan

wewenang, serta kendali yang strategis bagi pelaksana atas kelompok-kelompok sasaran untuk mencapai hasil yang diharapkan.

3. Perundang-undangan itu dapat membentuk proses implementasi sehingga dapat memaksimalkan kemungkinan keberhasilan keterlibatan pihak pelaksana dan kelompok sasaran.
4. Pemimpin badan/institusi pelaksana memiliki kapasitas kecakapan manajerial dan politis, rasa pengabdian dan tanggung jawab pada upaya pencapaian sasaran yang digariskan sesuai dengan peraturan yang berlaku.
5. Program tersebut mendapat dukungan tokoh utama dari pihak legislatif atau eksekutif, sedangkan lembaga yudikatif bersikap netral.
6. Tingkat prioritas sasaran-sasaran yang hendak dicapai tidak berubah meskipun munculnya kebijakan publik yang saling bertentangan atau dengan terjadinya perubahan kondisi sosial ekonomi yang mengurangi kekuatan teori keterkaitan sebab akibat yang mendukung peraturan atau kekuatan dukungan politis. (Mazmanian, 1983).

2.8 Konsep Kinerja

2.8.1 Dimensi Kinerja

Mengingat bahwa alasan keberadaan suatu organisasi itu adalah untuk mencapai tujuan tertentu yang sudah ditetapkan sebelumnya, maka informasi tentang kinerja merupakan suatu hal yang sangat penting. Informasi tentang kinerja digunakan untuk mengevaluasi apakah proses kerja yang dilakukan organisasi selama ini sudah sejalan dengan tujuan yang diharapkan atau belum. Akan tetapi dalam kenyataannya banyak organisasi tidak mempunyai informasi tentang kinerjanya.

Untuk menilai kinerja ini tentu saja diperlukan indikator-indikator atau kriteria-kriteria untuk mengukurnya secara jelas. Tanpa indikator dan kriteria yang jelas tidak akan

ada arah yang dapat digunakan untuk menentukan mana yang relatif lebih efektif antara alternatif alokasi sumber daya yang berbeda, alternatif disain-disain organisasi yang berbeda dan diantara pilihan-pilihan pendistribusian tugas dan wewenang yang berbeda (Bryson, 1995). Sekarang permasalahannya adalah kriteria apa yang digunakan untuk menilai kinerja. Sebagai sebuah pedoman, dalam menilai kinerja harus dikembalikan pada tujuan atau alasan dibentuknya suatu organisasi. Misalnya untuk sebuah organisasi privat/swasta yang bertujuan untuk menghasilkan keuntungan dari barang yang dihasilkan, maka ukuran kinerjanya adalah seberapa besar organisasi tersebut mampu memproduksi barang untuk menghasilkan keuntungan bagi organisasi. Indikator yang masih bertalian dengan sebelumnya adalah seberapa besar efisiensi yang dilakukan untuk mendapatkan keuntungan tersebut.

Kesulitan dalam pengukuran kinerja organisasi pelayanan publik sebagian muncul karena tujuan dan misi organisasi publik sering kali tidak jelas, selain itu juga karena bersifat multidimensional. Organisasi publik memiliki *stakeholder* yang jauh lebih banyak dan kompleks ketimbang organisasi swasta. *Stakeholder* dari organisasi publik seringkali memiliki kepentingan yang berbenturan satu dengan yang lainnya, akibatnya ukuran kinerja organisasi publik di mata stakeholder menjadi berbeda-beda.

Untuk mengetahui kriteria apa yang digunakan untuk menilai kinerja, apa saja yang terdapat dalam pengukuran kinerja, perlu dijelaskan sebelumnya apa yang dimaksud dengan kinerja itu sendiri.

Konsep kinerja (*performance*) dapat didefinisikan sebagai sebuah pencapaian hasil atau *the degree of accomplishment* (Rue dan Byars, 1981, dalam Keban, 1995). Hal ini berarti bahwa kinerja pegawai di dalam suatu organisasi itu dapat dilihat dari tingkatan sejauhmana organisasi dapat mencapai tujuan yang didasarkan pada tujuan yang sudah ditetapkan sebelumnya.

Ruky (2002) menyatakan bahwa kinerja merupakan pengalihbasaan dari bahasa Inggris "*performance*" yang diartikan oleh Bernadin dan Russel (Ruky, 2002) sebagai catatan tentang hasil-hasil yang diperoleh dari fungsi-fungsi pekerjaan tertentu atau kegiatan tertentu selama kurun waktu tertentu. Dalam definisi tersebut dengan jelas mereka menekankan pengertian prestasi sebagai hasil atau hal yang keluar dari sebuah pekerjaan dan kontribusi mereka pada organisasi.

Selanjutnya Flippo (1993) menyatakan bahwa kinerja adalah suatu hasil yang dicapai oleh para pekerja dalam pekerjaannya menurut kriteria tertentu yang berlaku untuk suatu pekerjaan tertentu dan dievaluasi oleh orang-orang tertentu. Flippo menjelaskan bahwa kinerja suatu organisasi itu dicapai menurut kriteria tertentu, oleh orang tertentu dan dinilai oleh orang tertentu. Kenyataannya di lapangan kinerja seorang pegawai dinilai berhasil atau tidak bukan oleh golongan tertentu tetapi dinilai oleh masyarakat luas. Jadi kinerja pegawai di lingkungan pemerintah daerah tidak bisa dinilai oleh golongan tertentu juga.

Dari berbagai definisi di atas dapat disimpulkan bahwa kinerja adalah suatu hasil kerja yang dicapai oleh para pegawai dalam pelaksanaan suatu kegiatan menurut kriteria tertentu dan dalam waktu tertentu guna mewujudkan tujuan organisasi yang sudah ditetapkan sebelumnya.

Pendapat lain disampaikan oleh Handoko (1988) menyatakan bahwa kinerja merupakan keadaan emosional yang menyenangkan atau tidak menyenangkan. Hal ini akan tampak dari sikap positif karyawan terhadap segala sesuatu yang dihadapi di lingkungan kerja. Pendapat yang sama juga disampaikan oleh Fiffin (As'ad, 1991) menyatakan bahwa kinerja berhubungan erat dengan sikap dari karyawan terhadap pekerjaannya, situasi kerja, kerjasama antara pimpinan dengan karyawan dan antar sesama karyawan. Dalam

pengertian ini dapat diketahui bahwa kinerja sebagai hasil interaksi manusia dengan lingkungan kerja.

Selanjutnya menurut Prawirosentono (1999) mengartikan bahwa kinerja adalah hasil kerja yang dapat dicapai oleh seseorang atau sekelompok orang dalam suatu organisasi sesuai dengan wewenang dan tanggung jawab masing-masing dalam rangka upaya mencapai tujuan organisasi bersangkutan secara tidak melanggar hukum dan sesuai dengan moral maupun etika.

Jadi dapat disimpulkan bahwa kinerja adalah suatu keadaan pelaksanaan kerja di suatu institusi yang didasarkan pada perasaan emosional seseorang karyawan. Hal ini akan tampak dari sikap karyawan terhadap aspek-aspek yang dihadapinya di lingkungan kerja yang menyangkut penyesuaian diri yang sehat termasuk di dalamnya gaji, kondisi fisik, dan psikologis maupun aturan hukum yang ada.

2.8.2 Pengukuran Kinerja

Sebagaimana yang kita ketahui bahwa tujuan organisasi hanya akan dicapai apabila didukung oleh unit-unit kerja yang terdapat didalamnya. Oleh karena itu untuk menilai kinerja organisasi adalah dengan menilai kinerja para pelaku yang terdapat unit-unit organisasi yang ada didalamnya. Seperti contohnya dalam organisasi pemerintah, kinerja sebuah organisasi pemerintah adalah tergantung dari kinerja pegawai yang terdapat dalam unit-unit pendukungnya.

Menurut Dessler (1992) alasan perlunya menilai pegawai yaitu :

- a. Menyediakan informasi sebagai dasar keputusan promosi dan kompensasi
- b. Menyediakan kesempatan bagi karyawan untuk bersama-sama meninjau perilaku pegawai berkaitan dengan pekerjaan.

Jadi menurut Dessler penilaian kinerja sangat penting khususnya sebagai dasar pengambilan keputusan dan sebagai alat kontrol antar pegawai.

Sedangkan menurut Simamora (1997) menyatakan bahwa maksud penetapan tujuan kinerja adalah menyusun sasaran yang berguna tidak hanya untuk evaluasi kinerja pada akhir periode tetapi juga untuk mengelola proses kerja selama periode tersebut. Sasaran sebagai alat untuk mengarahkan karyawan dalam memfokuskan kegiatan ke arah tertentu daripada lainnya. Simamora menyatakan bahwa dalam kinerja itu harus dilihat proses dan hasil, jadi tidak hanya hasilnya saja.

Soeprihanto (2001) menyatakan bahwa penilaian kinerja karyawan tidak hanya hasil secara fisik tetapi juga pelaksanaan pekerjaan secara keseluruhan yang menyangkut berbagai bidang seperti kemampuan kerja, kerajinan, disiplin kerja atau hal-hal khusus sesuai dengan tugas dan tingkatan pekerjaan.

Menurut Cascio (Ruky, 2002) menyatakan bahwa kinerja adalah sebuah gambaran atau diskripsi sistematis tentang kekuatan dan kelemahan yang terkait dengan pekerjaan dari seseorang atau satu kelompok. Dalam menilai kinerja itu Cascio menekankan bahwa yang dinilai adalah kekuatan-kekuatan dan kelemahan-kelemahan karyawan yang relevan dengan pekerjaannya.

Lenvine dkk (1990 dalam Dwiyanto, 1995) megemukakan bahwa untuk mengukur kinerja dapat menggunakan tiga indikator yaitu : *responsiveness*, *responsibility*, dan *accountability*.

Responsiveness atau responsitas adalah kemampuan organisasi untuk mengenali kebutuhan masyarakat, menyusun agenda dan prioritas pelayanan serta mengembangkan program-program pelayanan publik sesuai dengan kebutuhan dan aspirasi masyarakat. *Responsibility* atau tanggung jawab adalah menjelaskan apakah pelaksanaan organisasi publik itu dilakukan sesuai dengan prinsip-prinsip administrasi yang benar atau sesuai dengan kebijakan organisasi, baik yang eksplisit maupun implisit. Sedangkan *Accountability* atau akuntabilitas adalah menunjukkan seberapa besar kebijakan dan

kegiatan organisasi publik tunduk pada pejabat politik yang dipilih oleh rakyat. Asumsinya adalah bahwa para pejabat politik tersebut dipilih oleh rakyat sehingga dengan sendirinya akan selalu mempresentasikan kepentingan rakyat.

2.9 Pengetahuan, Sikap dan Partisipasi Masyarakat

Perilaku merupakan keadaan jiwa (berfikir, berpendapat, bersikap dan sebagainya) untuk memberikan respon terhadap situasi di luar subjek tertentu. Respon ini dapat bersifat positif (tanpa tindakan) dan bersifat aktif (dengan tindakan) (Notoatmodjo, 1985). Bentuk tingkah laku seseorang dapat dikelompokkan dalam tiga jenis yaitu :

- a. Perilaku dalam bentuk pengetahuan, yakni dengan mengetahui situasi dan rangsangan dari luar.
- b. Perilaku dalam bentuk sikap yaitu tanggapan batin terhadap keadaan atau rangsangan dari luar diri subyek.
- c. Perilaku dalam bentuk tindakan yang sudah nyata yaitu berupa perbuatan terhadap situasi rangsangan dari luar misalnya keikutsertaan dalam suatu kegiatan tertentu.

Pengetahuan adalah suatu daya di dalam hidup manusia. Dengan pengetahuan manusia mengenali peristiwa dan permasalahan, menganalisa, mengurai, mengadakan intepretasi dan menentukan pilihan-pilihan. Dengan daya pengetahuan ini manusia mempertahankan dan mengembangkan hidup dan kehidupannya. Bermodal kepada daya itu manusia membentuk sikap dan nilai hidup, menentukan pilihan-pilihan serta tindakan-tindakan. (Pranarka, 1987).

Pengetahuan merupakan salah satu unsur dasar budaya sebab dengan adanya pengetahuan manusia membudayakan dalam diri dan masyarakatnya. Poedjawijatna (1982) mengemukakan bahwa pengetahuan adalah hasil dari tahu. Pengetahuan disesuaikan dengan obyeknya. Persesuaian antara pengetahuan dan obyeknya itulah yang disebut dengan

kebenaran obyektif atau kebenaran logika. Mengetahui benar tentang obyeknya artinya berkeyakinan ada cukup alasan bahwa pengetahuannya sesuai dengan obyeknya maka ia mempunyai kepastian. Dalam kepastian itu ia bersikap tidak sangsi. Dari pengertian itu dapat disimpulkan bahwa sikap seseorang ditentukan oleh pengetahuan yang diperolehnya. Seseorang akan bersikap positif apabila pengetahuan yang diperolehnya baik. Sebaliknya seseorang akan bersikap negatif apabila pengetahuan yang diperolehnya tidak sempurna.

Rakhmat (1991) menyimpulkan beberapa pendapat ahli tentang sikap sebagai berikut :

- a. Sikap merupakan kecenderungan bertindak berpersepsi berfikir dan merasa dalam menghadapi obyek, ide, situasi atau nilai. Merupakan kecenderungan untuk berperilaku dengan cara tertentu dalam menghadapi obyek sikap.
- b. Sikap merupakan daya pendorong atau motivasi. Sikap bukan sekedar rekaman masa lalu tetapi juga menentukan apakah orang harus pro atau kontra terhadap sesuatu, menentukan apa yang disukai dan diijinkan (Sherif dan Sherif 1956).
- c. Sikap bersifat relatif lebih menetap. Berbagai studi menunjukkan bahwa sikap politik kelompok cenderung dipertahankan dan jarang mengalami perubahan.
- d. Sikap mengandung aspek evaluatif artinya mengandung nilai yang menyenangkan atau tidak menyenangkan (Bem, 1970)
- e. Sikap timbul dari pengalaman dan tidak dibawa sejak lahir tetapi merupakan hasil pembelajaran.

Sikap tidak dapat lepas dari pengalaman-pengalaman yang dimiliki oleh seseorang dalam hubungannya dengan orang lain atau obyek-obyek di luar dirinya (Walgito, 1987). Menurut Roserberg dalam Secord dan Backman (1964) bahwa kuat lemahnya sikap terhadap obyek tergantung pada tingkat pemahaman terhadap obyek tersebut. Karakteristik sikap menurut Azwar (1997) meliputi arah, intensitas, keluasan

konsistensi dan spontanitas. Arah menunjukkan setuju atau tidak setuju. Intensitas maksudnya bahwa kekuatan sikap setiap orang tidak sama. Keluasan menunjukkan luas tidaknya cakupan obyek yang disetujui atau tidak disetujui. Konsistensi menunjukkan kesesuaian antara pernyataan sikap dan respon terhadap obyek. Sedangkan spontanitas menunjukkan sejauhmana kesiapan seseorang untuk menyatakan sikapnya secara spontan. Sikap mengandung tiga aspek pokok yaitu aspek perasaan (afektif), aspek fikiran (kognitif) dan kecenderungan bertindak (konatif). Bila sikap tidak dinyatakan dalam perilaku maka sikap menjadi kehilangan makna. Jadi dapat dikemukakan bahwa bagaimana perilaku masyarakat di dalam atau terhadap lingkungannya bergantung pada seberapa besar pengetahuan dan sikap mereka terhadap lingkungannya.

Partisipasi adalah keikutsertaan suatu kesatuan untuk mengambil kesatuan bagian dalam aktifitas yang dilaksanakan oleh susunan kesatuan yang lebih besar (Reading, 1977). Ilmuwan Keith Davis dalam bukunya "*Human Relation at Work*" dalam Sastropoetra (1988) mengemukakan definisi partisipasi sebagai keterlibatan mental/fikiran dan emosi/perasaan seseorang di dalam situasi kelompok yang mendorongnya untuk memberikan sumbangan kepada kelompok dalam upaya mencapai tujuan serta turut bertanggung jawab terhadap usaha yang bersangkutan. Sifat-sifat dan cirri-ciri partisipasi antara lain :

- a. Partisipasi harus bersifat sukarela
- b. Sebagai issue atau masalah haruslah disajikan dan dibicarakan secara jelas dan obyektif
- c. Kesempatan untuk berpartisipasi haruslah mendapat keterangan/informasi yang jelas dan memadai tentang setiap segi/aspek dari program yang akan didiskusikan (Parjono dalam Sastropoetro, 1988).

Sartono (1994) mengatakan bahwa partisipasi ini sangat ditentukan oleh factor-factor penentu yang mutlak ada. Faktor pengetahuan dan sikap adalah bagian penting

dalam perilaku, oleh karenanya menjadi hal prinsip berpengaruh terhadap besar kecilnya partisipasi. Perilaku yang positif diduga menghasilkan partisipasi yang tinggi begitu sebaliknya. Green (1980) berpendapat bahwa ada tiga factor utama yang mempengaruhi perilaku individu yaitu :

- a. Faktor-faktor dasar (*predisposing factors*) yang terdapat di dalam masyarakat termasuk kebiasaan, kepercayaan, tradisi dan sebagainya.
- b. Faktor-faktor pendukung (*enabling factors*), sumberdaya atau potensi masyarakat.
- c. Faktor-faktor pendorong (*reinforcing factors*) : sikap dan perilaku petugas yang berwenang dan lain-lain.

BAB III

KARAKTERISTIK WILAYAH STUDI

3.1 Kondisi Geografis, Luas Wilayah dan Batas Administrasi

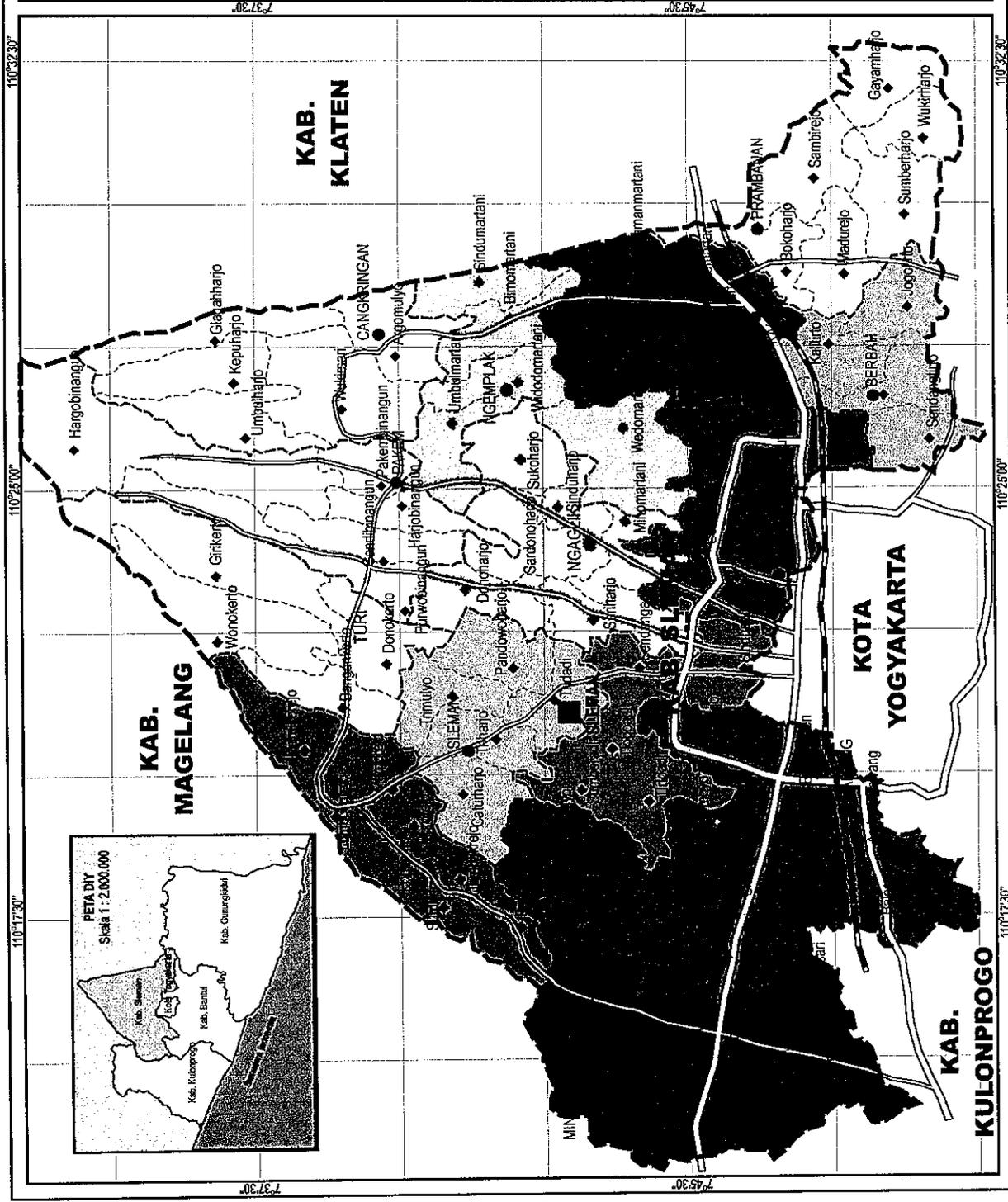
Kabupaten Sleman terletak di antara 107°15' 03" dan 110°28' 30" Bujur Timur, 7°34'51" dan 7°50'06" Lintang Selatan. Wilayah Kabupaten Sleman berketinggian antara 100 – 2500 meter dari permukaan air laut. Jarak terjauh Utara-Selatan kira-kira 32 km, Timur – Barat kira-kira 35 km, terdiri dari 17 kecamatan, 86 desa dan 1.212 dusun.

Wilayah di bagian selatan merupakan dataran rendah yang subur, sedang bagian utara sebagian besar merupakan tanah kering yang berupa ladang dan pekarangan, serta memiliki permukaan yang agak miring ke selatan dengan batas paling utara adalah Gunung Merapi. Di lereng selatan Gunung Merapi terdapat dua buah bukit, yaitu Bukit Turgo dan Bukit Plawangan yang merupakan bagian dari kawasan wisata Kaliurang. Beberapa sungai yang mengalir melalui Kabupaten Sleman menuju Pantai Selatan antara lain Sungai Progo, Krasak, Sempor, Nyoho, Kuning dan Boyong. Kabupten Sleman secara administratif berbatasan dengan :

Utara	:	Kabupaten Magelang, Propinsi Jawa Tengah
Timur	:	Kabupaten Gunungkidul dan Kabupaten Klaten Propinsi Jawa Tengah
Selatan	:	Kabupaten Bantul, Propinsi D.I. Yogyakarta Kota Yogyakarta, Propinsi D.I. Yogyakarta
arat	:	Kabupaten Kulonprogo, Propinsi D.I. Yogyakarta

Kabupaten Sleman mempunyai luas 57.482 Ha, terdiri dari 17 kecamatan, 86 desa, 2.890 RW dan 6.990 RT. Peta administratif dan pembagian wilayah menurut kecamatan tersaji pada gambar berikut.

EVALUASI KEBIJAKAN SUMUR RESAPAN AIR HUJAN UNTUK KONSERVASI AIR TANAH DANGKAL DI KAB. SLEMAN	
PETA ADMINISTRASI KABUPATEN SLEMAN	
UTARA	
	
SKALA 1 : 200.000	
KETERANGAN	
---	BATAS DESA
- - -	BATAS KECAMATAN
---	BATAS KABUPATEN
—	JALAN
—+—	JALAN REL
SUMBER : ATLAS KABUPATEN SLEMAN	
NO GAMBAR	NO HALAMAN
3.1	48
MAGISTER PERENCANAAN PEMBANGUNAN WILAYAH DAN KOTA UNIVERSITAS DIPONEGORO SEMARANG 2005	



TABEL III.1
LUAS WILAYAH ADMINISTRASI KABUPATEN SLEMAN

No	Kecamatan	Jumlah Desa	Luas Wilayah (Ha)
1	Gamping	5	2925
2	Godean	7	2684
3	Moyudan	4	2762
4	Minggir	5	2727
5	Seyegan	5	2663
6	Mlati	5	2852
7	Ngaglik	6	3852
8	Sleman	5	3132
9	Tempel	8	3249
10	Turi	4	4309
11	Pakem	5	4384
12	Berbah	4	2299
13	Prambanan	6	4135
14	Kalasan	4	3584
15	Depok	3	3555
16	Ngemplak	5	3571
17	Cangkringan	5	4799

Sumber : RTRW Kabupaten Sleman (2004)

3.2. Ketinggian Lahan dan Kelerengan

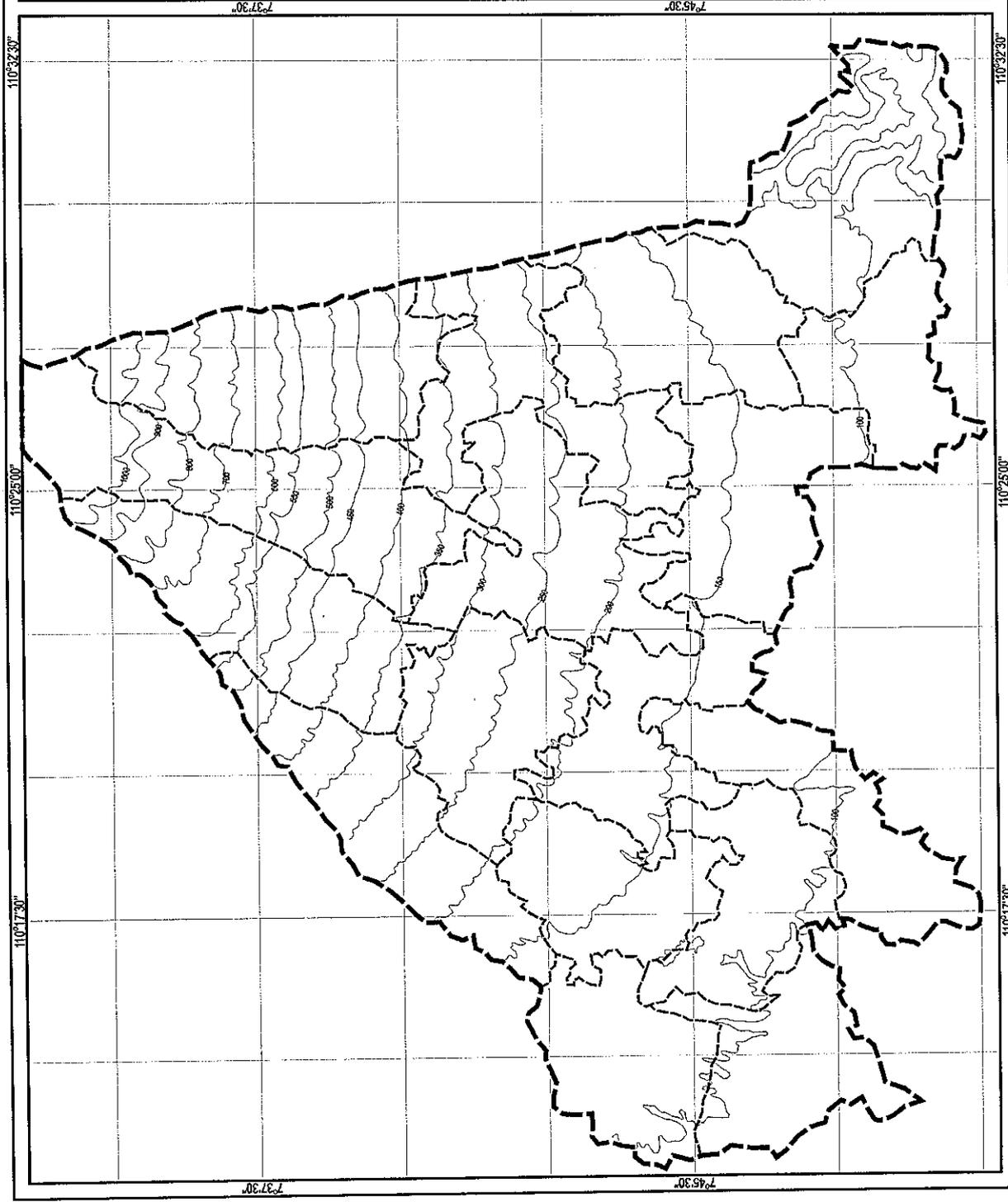
Wilayah Kabupaten Sleman mempunyai topografi beragam mulai datar di bagian selatan sampai miring dan terjal di bagian utara khususnya lereng Gunungapi Merapi. Sebagian besar wilayah Kabupaten Sleman (72,11%) mempunyai ketinggian tempat antara 100 meter sampai 500 meter di atas permukaan laut, sesanya mempunyai ketinggian di bawah 100 meter.

TABEL III.2
LUAS KABUPATEN SLEMAN MENURUT KETINGGIAN LAHAN

No	Kecamatan	Luas menurut ketinggian				Jumlah (Ha)
		50-100/m	100-500/m	500-1000/m	>1000/m	
1	Gamping	1355	1570			2925
2	Godean	217	2467			2684
3	Moyudan	2397	365			2762
4	Minggir	364	2363			2727
5	Seyegan		2663			2663
6	Mlati		2852			2852
7	Ngaglik		3852			3852
8	Sleman		3132			3132
9	Tempel		3173	76		3249
10	Turi		2043	2188	78	4309
11	Pakem		1746	1416	1222	4384
12	Berbah	1437	862			2299
13	Prambanan	433	3702			4135
14	Kalasan		3584			3584
15	Depok		3555			3555
16	Ngemplak		3571			3571
17	Cangkringan		1746	2858	195	4799
	Jumlah	6203	43246	6538	1495	57482

Sumber : RTRW Kabupaten Sleman (2004)

<p>EVALUASI KEBIJAKAN SUMUR RESAPAN AIR HUJAN UNTUK KONSERVASI AIRTAHANAH DANGKAL DI KAB. SLEMAN</p>	
<p>PETA TOPOGRAFI KABUPATEN SLEMAN</p>	
<p>UTARA</p> 	
<p>SKALA 1 : 200,000</p>	
<p>KETERANGAN</p> <p>— G A R I S K O N T U R</p> <p>- - - B A T A S W I L A Y A H</p>	
<p>SUMBER : ATLAS KABUPATEN SLEMAN</p>	
<p>NO GAMBAR</p> <p>3.2</p>	<p>NO HALAMAN</p> <p>50</p>
<p>MAGISTER PERENCANAAN PEMBANGUNAN WILAYAH DAN KOTA UNIVERSITAS DIPONEGORO SEMARANG 2005</p>	



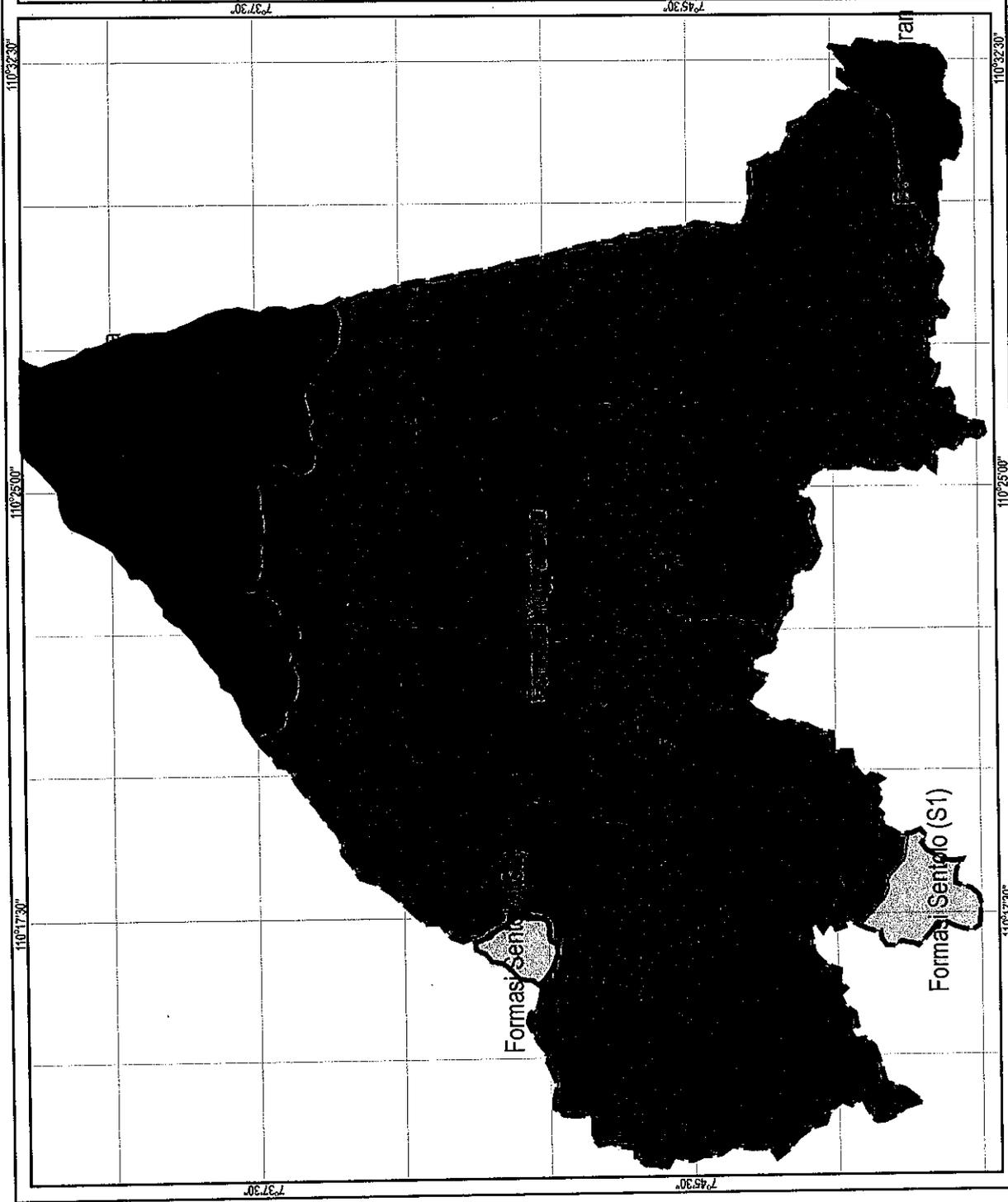
3.3 Kondisi Fisik

3.3.1 Geologi

Kondisi geologi suatu wilayah erat kaitannya dengan kondisi hidrologi daerah tersebut, karena dari batuan penyusunnya akan mempengaruhi tingkat infiltrasi yang terjadi. Secara geologi daerah penelitian banyak dipengaruhi oleh hasil proses kegunungapian Gunungapi Merapi. Batuan yang dihasilkan membentuk endapan merapi muda. Batuan endapan ini bervariasi dari segi struktur sedimen. Pada endapan jenis pasir membentuk struktur sedimen berlapis baik, kadang-kadang laminasi (tebal pelapisan maksimum 1 cm) sedangkan pada breksi lahar struktur sedimen berlapis buruk, masif (tebal pelapisan lebih dari 1 cm) dan saling memotong.

Ciri khas endapan hasil kegunungapian adalah batuan dengan tekstur yang bervariasi mulai dari abu vulkanik hingga bongkah (*boulder*). Selain itu material vulkanik ini bersifat porus karena belum mengalami konsolidasi. Menurut MacDonald (1984) endapan endapan merapi muda dipisahkan menjadi dua yaitu Formasi Sleman (lebih tua) dan Formasi Yogyakarta (lebih muda). Formasi Sleman hanya tersingkap pada lereng atas Gunungapi Merapi, tersusun oleh pasir, kerikil (*gravel*) dan mengandung bongkah ke arah selatan sampai Bantul, formasi batuan tersebut hanya dapat diidentifikasi dari pemboran. Dengan pemboran diperoleh komposisi batuan dengan matriks lempungan, lanau dan lempung. Tebal Formasi Sleman secara keseluruhan berkisar dari 40 m sampai 80 m. Formasi Yogyakarta mempunyai stratigrafi lebih muda dibanding Formasi Sleman, dijumpai sebagai singkapan permukaan tersebar dari dataran Yogyakarta hingga daerah pantai. Formasi batuan ini terdiri atas selang-seling antara pasir, kerikil, lanau dan lempung. Ketebalan secara keseluruhan berkisar antara 20 – 45 m. Secara umum materi bersifat porus dan permeabel, sangat menguntungkan dalam proses infiltrasi.

<p>EVALUASI KEBUJUKAN SUMJUR RESAPAN AIR HUJAN UNTUK KONSERVASI AIR TANAH DANGKAL DI KAB. SLEMAN</p>	
<p>PETA GEOLOGI KABUPATEN SLEMAN</p>	
<p>UTARA</p> 	
<p>SKALA 1 : 200.000</p>	
<p>KETERANGAN</p> <ul style="list-style-type: none">  Vulkanik Merapi Muda  Formasi Sleman  Formasi Yogyakarta  Formasi Sentolo  Formasi Nglanggron Semilir 	
<p>SUMBER: <i>McDonald and Partners, 1984</i></p>	
<p>NO GAMBAR 3.3</p>	<p>NO HALAMAN 52</p>
<p>MAGISTER PERENCANAAN PEMBANGUNAN WILAYAH DAN KOTA UNIVERSITAS DIPONEGORO SEMARANG 2005</p>	



Vulkanik Merapi Muda terdapat pada ujung bagian utara Kabupaten Sleman. Materialnya terejeksi dari Gunung Merapi sejak Pliostosen besar yang diperkirakan terjadi tahun 1006 SM, dan dipertimbangkan sebagai vulkanik Merapi paling muda. Formasi ini didominasi oleh lava andesit dan tufa, dan singkapan-singkapan dalam lingkungan sekitar kerucut gunung.

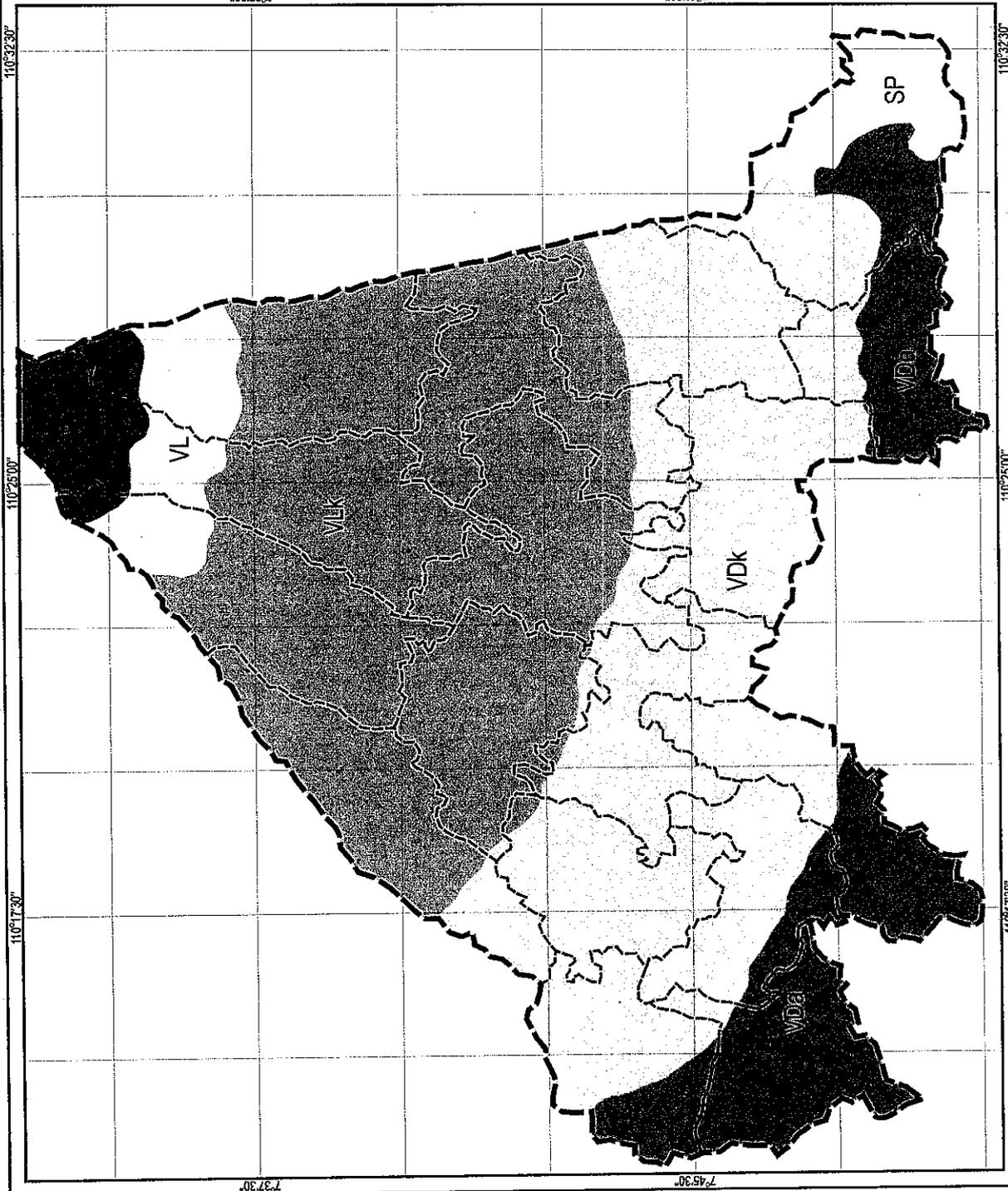
Formasi Sleman terbentuk sebagai bagian terendah dari unit-unit vulkanik besar yang termasuk dalam vulkanik Merapi Muda. Formasi meluas dan menyebar dari lereng Merapi paling atas ke arah selatan. Di lereng Merapi bagian atas, formasi ini terdiri dari pasir, kerikil yang diselingi bongkahan, semua diturunkan dari muntahan vulkanis. Di bagian selatan formasi ini tertutup oleh Formasi Yogyakarta sehingga hanya dapat teridentifikasi dari lubang pengeboran.

Formasi Yogyakarta membentuk singkapan permukaan yang menempati sebagian besar wilayah dari lereng tengah Merapi sampai pantai. Formasi ini terdiri dari perselingan pasir, kerikil, geluh dan lempung. Jumlah lempung meningkat ke selatan. Formasi Yogyakarta secara tidak terduga terletak di atas Formasi Sleman.

Formasi Sentolo yang terdapat di kabupaten Sleman adalah Formasi Sentolo 2 (S2) dan Formasi Sentolo 1 (S1). Formasi Sentolo ini membentuk lapisan tipis batugamping napalan dan calcarenites. Formasi ini hanya menempati sebagian kecil wilayah Kabupaten Sleman yaitu sedikit di Kecamatan Seyegan dan Kecamatan Gamping.

3.3.2 Geomorfologi

Pada dasarnya geomorfologi daerah penelitian merupakan bentuklahan asal vulkanik (V) hasil aktifitas vulkanik dengan pola-pola radial. Bentuklahan vulkanik dibedakan menjadi enam satuan bentuklahan yaitu : kawah gunungapi (Vc), kerucut gunungapi (Vk), medan lahar (Vla), lereng gunungapi(Vl), lereng kaki gunungapi(Vlk) dan dataran gunungapi(Vdk).



<p>EVALUASI KEBIJAKAN SUMBUR RESAPAN AIR HUJAN UNTUK KONSERVASI AIR TANAH DANGKAL DI KAB. SLEMAN</p>	
<p>PETA BENTUKLAHAN KABUPATEN SLEMAN</p>	
<p>UTARA</p> 	
<p>SKALA 1 : 200.000</p>	
<p>KETERANGAN BENTUKLAHAN ASAL VOLKANIK Vc : Kawah Gunungapi Vr : Kerucut Gunungapi VL : Lereng Gunungapi Vlk : Lerengaki Gunungapi VDa : Dataran Alluvial Gunungapi VDk : Dataran Fluvial Kaki Gunungapi BENTUKLAHAN ASAL STRUKTURAL SP : Interface Pegunungan Struktural</p>	
<p>SUMBER: ATLAS KABUPATEN SLEMAN</p>	
NO GAMBAR	NO HALAMAN
3.4	54
<p>MAGISTER PERENCANAAN PEMBANGUNAN WILAYAH DAN KOTA UNIVERSITAS DIPONEGORO SEMARANG 2005</p>	

Penjelasan dari keenam satuan bentuklahan sebagaimana tergambar dalam Peta 3.4 di atas adalah sebagai berikut.

- a. Kawah Gunungapi (Vc). Bentuklahan ini berupa kawah yang sampai sekarang masih aktif. Kawah ini sering memuntahkan berbagai material vulkanik (piroklastik) dalam bentuk leleran lava maupun lahar. Vc terletak di puncak Gunungapi Merapi dan membentuk cekungan. Vc mempunyai kemiringan yang sangat curam yaitu $>40\%$.
- b. Kerucut Gunungapi (Vk). Bentuklahan ini juga mempunyai kemiringan lereng yang sangat curam ($>40\%$), tidak terdapat vegetasi dan sangat terpengaruh oleh aktifitas Gunungapi Merapi. Materialnya berasal dari hasil aktifitas pada kawah gunung.
- c. Medan Lahar (Vla). Bentuklahan ini terdapat di Kecamatan Tempel bagian utara dan timur. Daerah ini merupakan daerah rawan bencana terutama pada musim hujan, berupa banjir lahar.
- d. Lereng Gunungapi (VI). Bentuklahan ini mempunyai topografi yang bergelombang. Material di daerah ini kurang resisten. Proses erosi yang dominan adalah erosi lembah, biasanya ditunjukkan dengan lembah-lembah yang curam. VI mempunyai kemiringan curam (25-40%).
- e. Lerengkaki Gunungapi (Vlk). Bentuk ini mempunyai lereng agak curam dengan kemiringan 15-25% dan bertopografi berombak datar. Proses morfologi yang sering dijumpai adalah pelapukan kimia (hidratasi) dan erosi permukaan yang berupa erosi lembar. Selain itu juga sudah terpengaruh oleh aktifitas manusia terutama dalam pengolahan lahan persawahan.
- f. Dataran Kaki Gunungapi (Vdk). Bentuklahan ini mempunyai lereng landai dengan kemiringan 8-15%. Materialnya terdiri atas pasir sedang-halus pada bagian atas, dan vulkanik agak kasar pada lapisan bagian bawah. Proses erosi yang terjadi adalah erosi lembar.

3.3.3 Hidrologi

3.3.3.1 Air Permukaan

Potensi air permukaan banyak dipengaruhi oleh curah hujan, sistem sungai dan air tanah. Pola aliran sungai di lereng Merapi secara umum mempunyai pola radial sentripetal. Sungai-sungai yang melintasi daerah penelitian meliputi Sungai Boyong, Sungai Pelang, Sungai Kladuhan dan Sungai Kuning. Sistem sungai tersebut bermuara di Sungai Opak. Sifat aliran sungai-sungai di daerah penelitian adalah perenial, yaitu mengalirkan air sepanjang tahun. Kondisi aliran tersebut didukung oleh curah hujan yang tinggi, topografi, sifat tanah yang permeabel dan akifer yang tebal sehingga aliran dasar (*base flow*) yang berasal dari tanah cukup tinggi. Aliran dasar tersebut mendukung aliran sungai pada waktu musim kemarau.

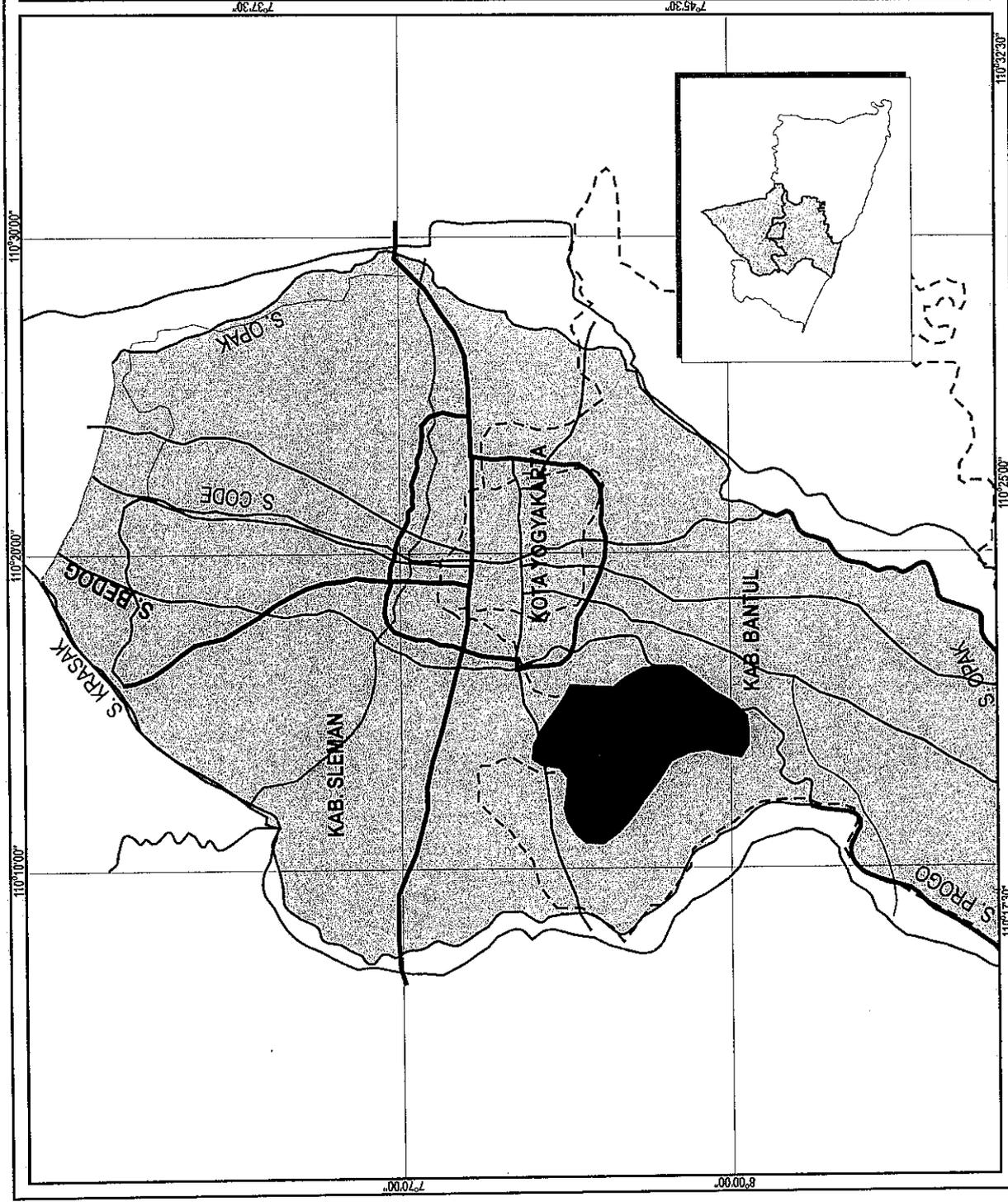
Sungai-sungai yang berkembang di daerah penelitian dan lereng selatan Gunungapi Merapi adalah sangat effluent (*gaining stream*), yaitu aliran sungai yang mendapat masukan air bawah tanah. Hal ini tercermin dari adanya ciri-ciri sebagai berikut :

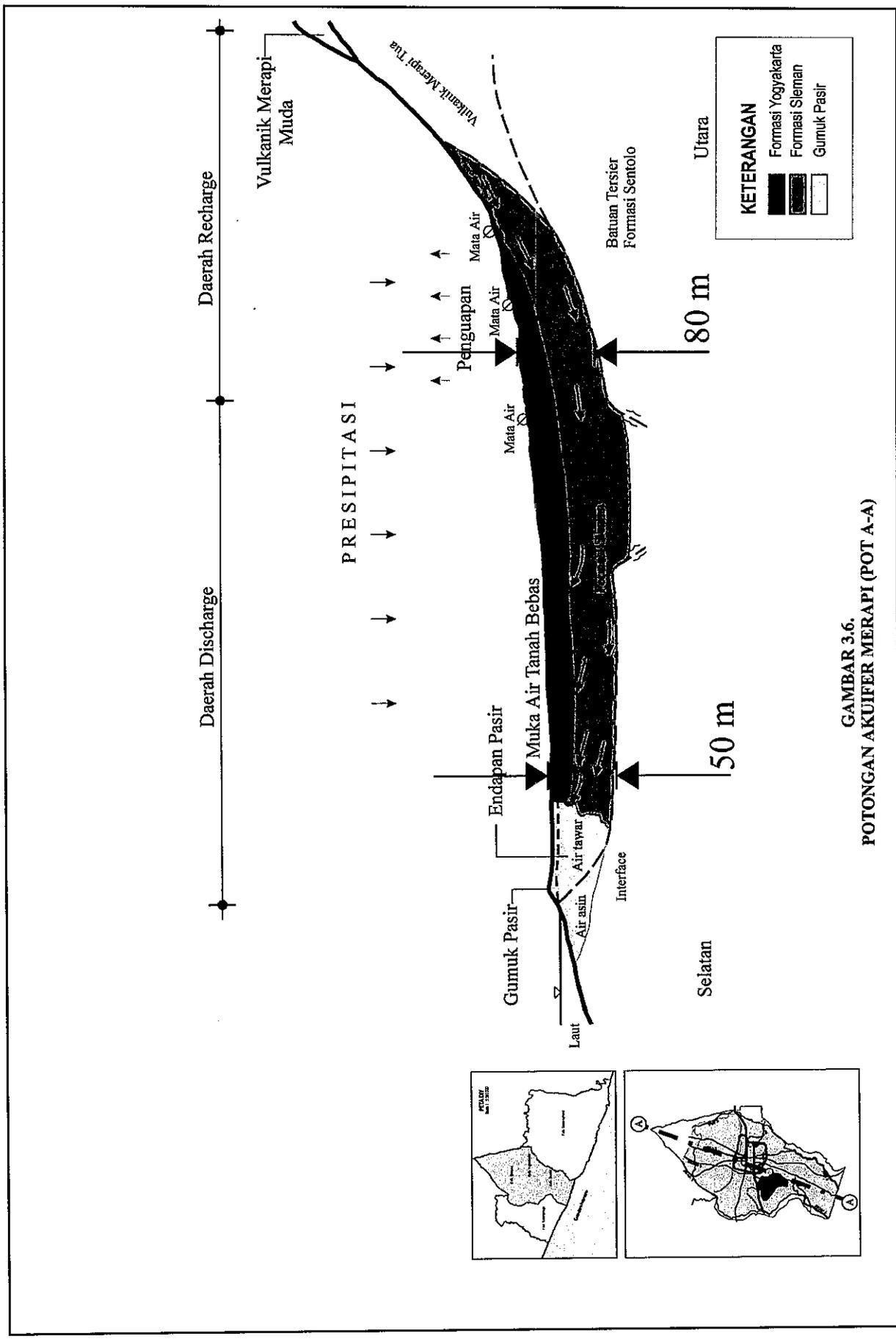
1. Adanya mata air atau rembesan air bawah tanah di sekitar sungai.
2. Tidak pernah kering sepanjang tahun karena mendapat masukan dari air bawah tanah.
3. Posisi muka air sungai lebih rendah dari muka freatik air bawah tanah.
4. Debit yang semakin besar ke arah hilir.

3.3.3.2 Air Bawah Tanah

Satuan air bawah tanah Gunungapi Merapi tersusun atas dua satuan yaitu Satuan Sleman dan Satuan Yogyakarta (MacDonald, 1984). Satuan akifer Sleman pada umumnya mempunyai material yang lebih kasar daripada Satuan Yogyakarta. Gunungapi Merapi membentuk akifer yang disebut Sistem Akifer Merapi (SAM).

<p>EVALUASI KEBUJAKAN SUMUR RESAPAN AIR HUJAN UNTUK KONSERVASI AIR TANAH DANGKAL DI KAB. SLEMAN</p>	
<p>PETA SISTEM AKUIFER MERAPI</p>	
<p>UTARA</p> 	
<p>SKALA 1 : 150.000</p>	
<p>KETERANGAN</p> <ul style="list-style-type: none"> — JALAN — BATAS AKUIFER — SUNGAI — SELOKAN MATAFAM - - - BATAS ADMINISTRASI 	
<p>SUMBER: McDonald and Partners, 1984</p>	
<p>NO GAMBAR 3.5</p>	<p>NO HALAMAN 57</p>
<p>MAGISTER PERENCANAAN PEMBANGUNAN WILAYAH DAN KOTA UNIVERSITAS DIPONEGORO SEMARANG 2005</p>	





GAMBAR 3.6.
POTONGAN AKUIFER MERAPI (POT A-A)

SUMBER : McDONALD & PARTNERS, 1984

Secara umum air bawah tanah di daerah penelitian mengalir ke arah selatan. Air bawah tanah berasal dari air hujan dan secara tak langsung juga dari air sungai dan irigasi dari daerah penelitian.

Secara vertikal Sistem Akuifer Merapi (SAM) dapat dibedakan menjadi 3 akifer utama, yaitu akifer bagian atas, akifer bagian bawah dan dasar akifer. Ketebalan akifer bervariasi di bagian utara $\pm 80-90$ m dan bagian selatan ± 50 m. Akifer tersebut merupakan akifer produktif. Akifer di daerah penelitian merupakan bagian dari SAM dengan ketebalan akifer mencapai 80 m.

Sistem akifer merapi mempunyai topografi yang miring ke selatan sesuai dengan topografinya yang semakin rendah dari utara menuju ke selatan. Pola alirannya radial sentrifugal seperti biasa yang terdapat pada daerah vulkan yang berbentuk kerucut.

Muka airtanah bebas di daerah penelitian terpotong oleh lembah-lembah sungai sehingga dapat dimungkinkan munculnya mataair di daerah tersebut. Selain itu mataair sering dijumpai pada daerah peralihan slope. Peralihan slope ini selain ditandai dengan adanya mataair juga ditandai dengan adanya perbedaan yang mencolok pada daerah tersebut antara lain perubahan dari lereng curam ke lereng datar, ataupun juga oleh perbatasan antara penggunaan lahan kering dengan areal persawahan. Mataair di daerah penelitian membentang membentuk jalur lingkar atau sabuk.

Kedalaman airtanah bebas adalah kedalaman permukaan airtanah yang diukur dari permukaan tanah pada sumur gali. Pengukuran kedalaman dilakukan oleh Ramelan (1999). Hasil pengukuran kedalaman airtanah dapat dilihat pada lampiran. Pemetaan hasil pengukuran kedalaman muka airtanah bebas dapat dilihat pada Gambar 3.8.

EVALUASI
KEBUJUKAN SUMIUR RESAPAN
AIR HUJAN UNTUK KONSERVASI
AIR TANAH DANGKAL
DI KAB. SLEMAN

**PETA KONTUR AIR TANAH
KABUPATEN SLEMAN**

UTARA



SKALA
1 : 200.000

KETERANGAN

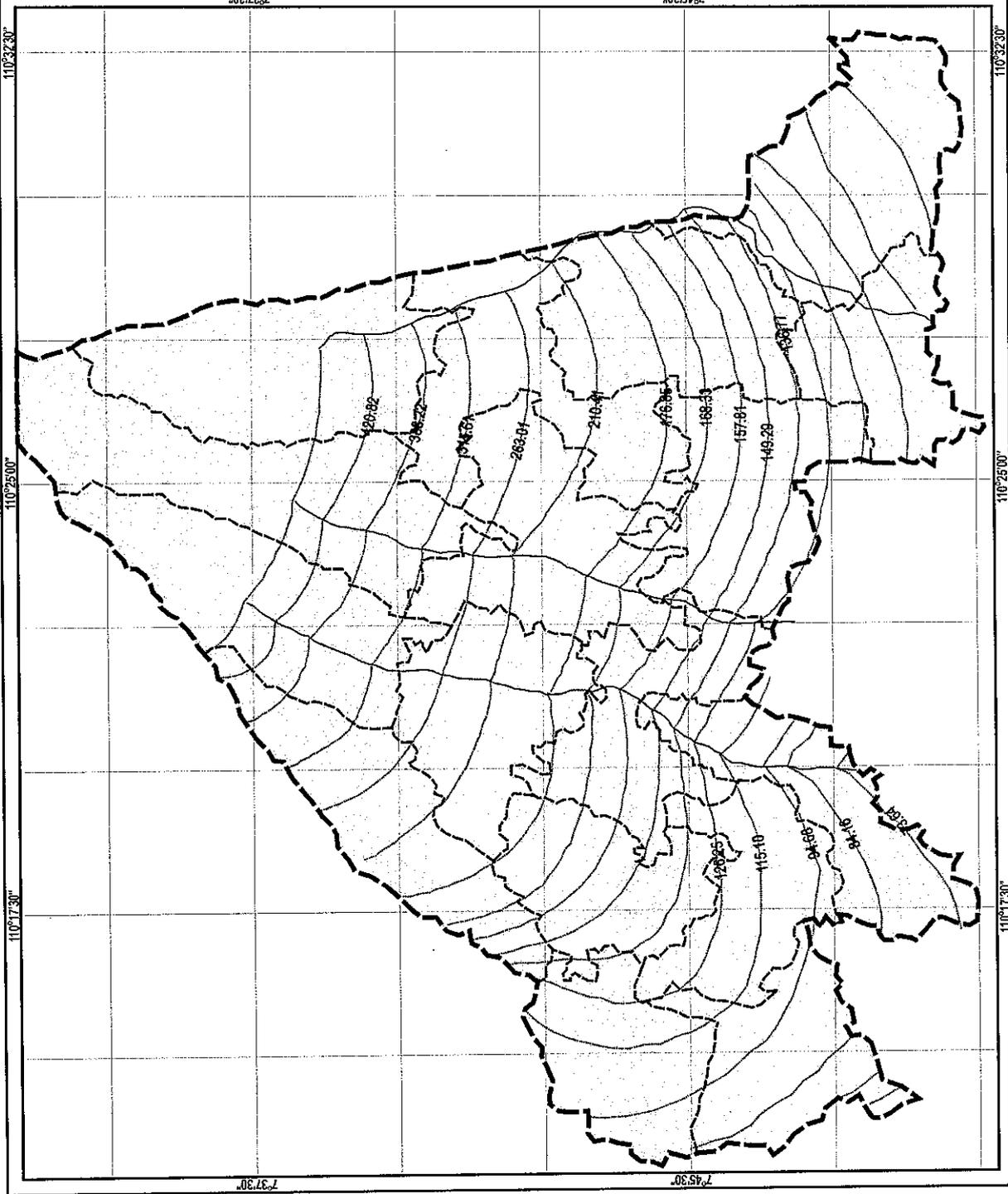
- KONTUR AIR TANAH
- - - BATAS KECAMATAN
- BATAS KABUPATEN

SUMBER :
DINAS PPPBA KABUPATEN SLEMAN

NO GAMBAR
3.7

NO HALAMAN
60

MAGISTER PERENCANAAN
PEMBANGUNAN WILAYAH DAN KOTA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2005



EVALUASI
KEBIJAKAN SUMUR RESAPAN
AIR HUJAN UNTUK KONSERVASI
AIR TANAH DANGKAL
DI KAB. SLEMAN

PETA
KEDALAMAN MUKA AIR TANAH
KABUPATEN SLEMAN

UTARA



SKALA
1 : 200.000

KETERANGAN

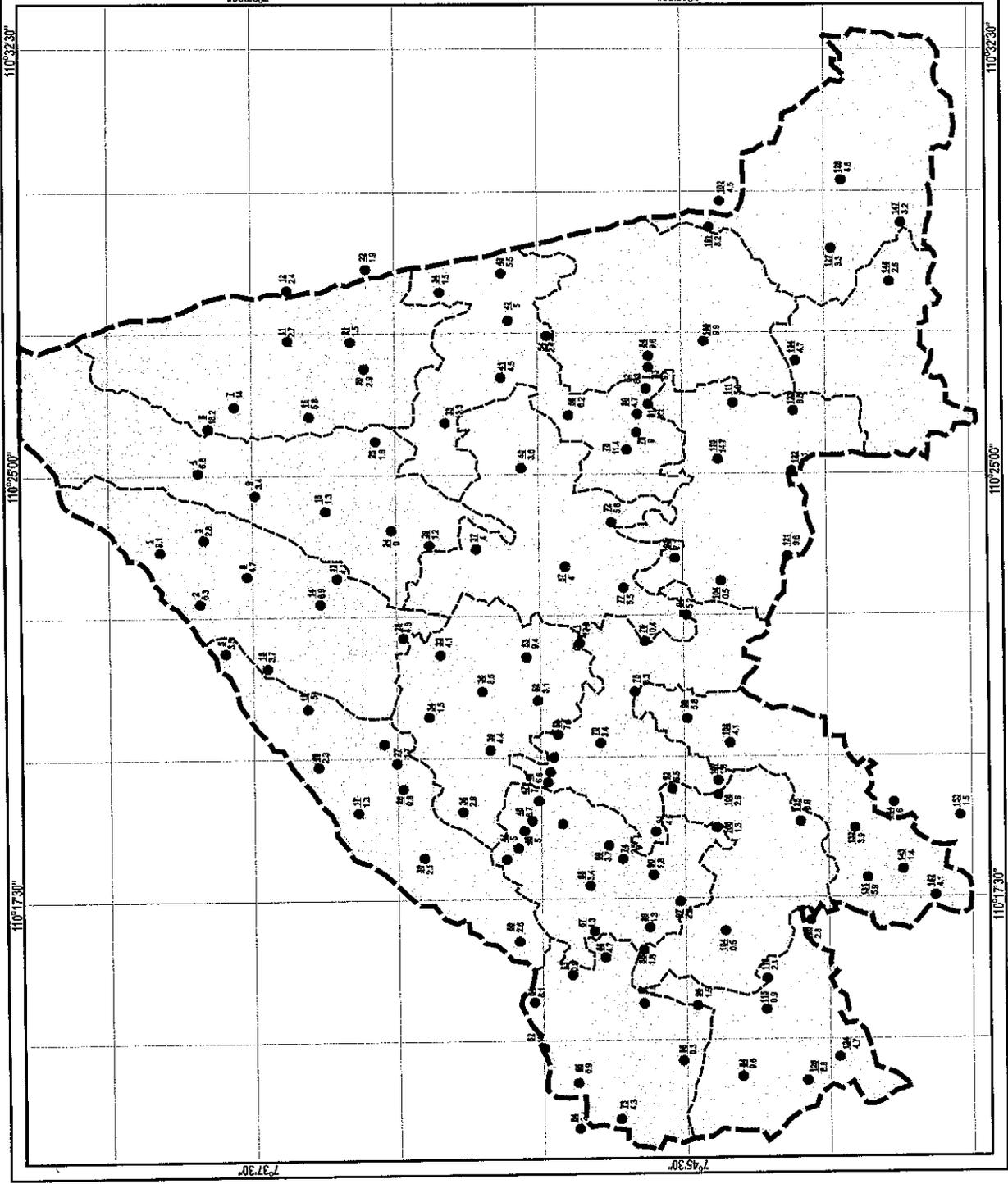
- Titik Pengamatan
- A Nomor Titik Pengamatan
- B Kedalaman Muka Airtanah

SUMBER :
SHOTANG, 1995

NO GAMBAR
3.8

NO HALAMAN
61

MAGISTER PERENCANAAN
PEMBANGUNAN WILAYAH DAN KOTA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2005



3.3.4 Tanah

Tanah merupakan median bagi masuknya air melalui proses infiltrasi sehingga sifat atau jenis tanah akan mempengaruhi laju infiltrasi. Jenis tanah di daerah penelitian berasal dari batuan dasar vulkanis dengan sifat fisik yang porus (mudah meluluskan air) sehingga sangat potensial untuk meresapkan air hujan.

Faktor yang sangat penting dalam kaitannya dengan hal di atas adalah tekstur dan struktur tanah. Struktur tanah berkaitan dengan agregasi partikel tanah membentuk satu kelompok partikel-partikel tanah yang lebih luas yang disebut peds. Tekstur tanah yang halus dan strukturnya baik dapat memindahkan air dalam jumlah yang besar. Secara lebih rinci dapat dikatakan bahwa media tanah dievaluasi pada basis tipe kandungan lempung, potensi kembang kerut lempung, ukuran butir tanah. Berdasarkan peta tanah yang di tinjau, wilayah penelitian terbagi atas beberapa jenis tanah.

1. Tanah Regosol

Keadaan struktur tanah menurut jenisnya di Kabupaten Sleman sebagian besar (86,23%) adalah jenis tanah Regosol (49,568 Ha), yaitu tanah yang bersifat antara netral sampai asam, yang berwarna putih, coklat, kekuning-kuningan. Umumnya adalah tanah yang digunakan untuk pertanian dan perkebunan karena karakteristiknya yang relatif subur.

2. Tanah Grumosol

Jenis tanah ini bersifat netral, warna kelabu sampai hitam dan digunakan untuk pertanian dan perkebunan. Tanah ini tersebar di sebagian besar Kecamatan Moyudan, sebagian kecil di bagian selatan Kecamatan Minggir dan sebagian kecil di Kecamatan Godean sebelah barat dengan luasan 3.851 Ha atau 6,70% luas Kabupaten Sleman.

3. Tanah Kambisol

Tanah jenis ini merupakan hasil perkembangan tanah regosol yang diindikasikan oleh adanya perkembangan profil tanah yang sudah membentuk horison A, B, dan C.

Tanah ini bertekstur geluh berpasir hingga geluh berlempung, dengan struktur remah hingga gumpal yang warnanya cokelat kelabu hingga cokelat. Konsistensinya gembur hingga teguh dan sedikit agak lekat bila dalam keadaan basah serta permeabilitasnya sedang. daya ikat tanah tinggi terhadap air. Tanah jenis ini tersebar di Kecamatan Gamping, sebagian Kecamatan Godean, dan sebagian Kecamatan Moyudan.

4. Tanah Latosol

Solum tanah ini cukup dalam sebagai hasil pelapukan breksi, batupasir dan tufa. Teksturnya geluh berlempung hingga lempung dengan struktur gumpal serta konsistensinya teguh. Warna tanah cokelat kemerahan dengan permeabilitas sedang dan pH sekitar 6,0 – 6,5. Jenis tanah ini berada di Kecamatan Prambanan dan Kalasan seluas 2.317 Ha atau 4,03% luas wilayah Kabupaten Sleman.

5. Tanah Mediterania

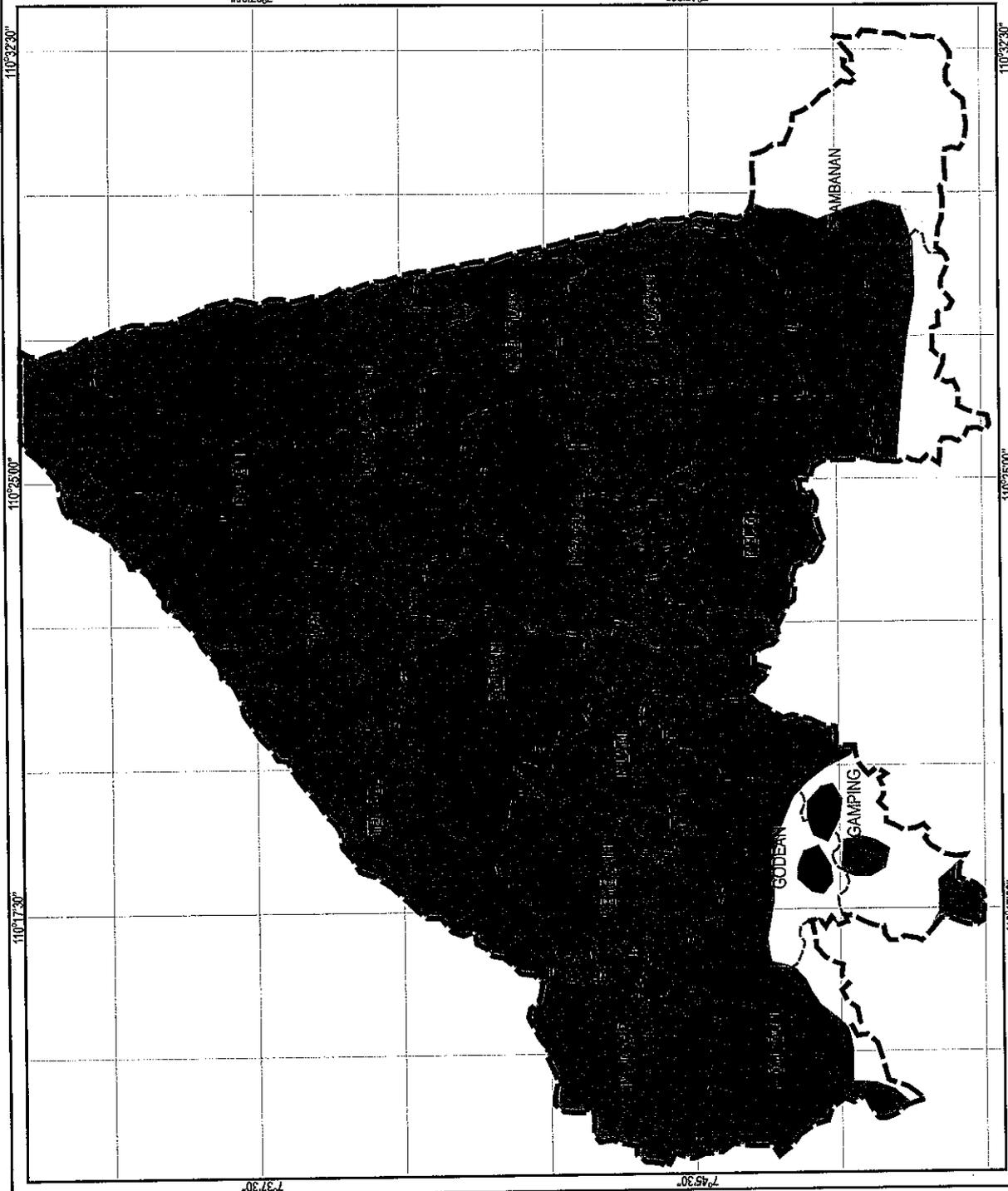
Jenis tanah ini bersifat agak netral, berwarna merah sampai cokelat, digunakan untuk tanah sawah, tegalan dan kebun. Tanah ini tersebar sedikit di Kecamatan Godean dan Gamping seluas 3.851 Ha atau 6,7% dari luas Kabupaten Sleman

Zonasi jenis tanah di daerah penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.9.

3.3.5 Permeabilitas Tanah

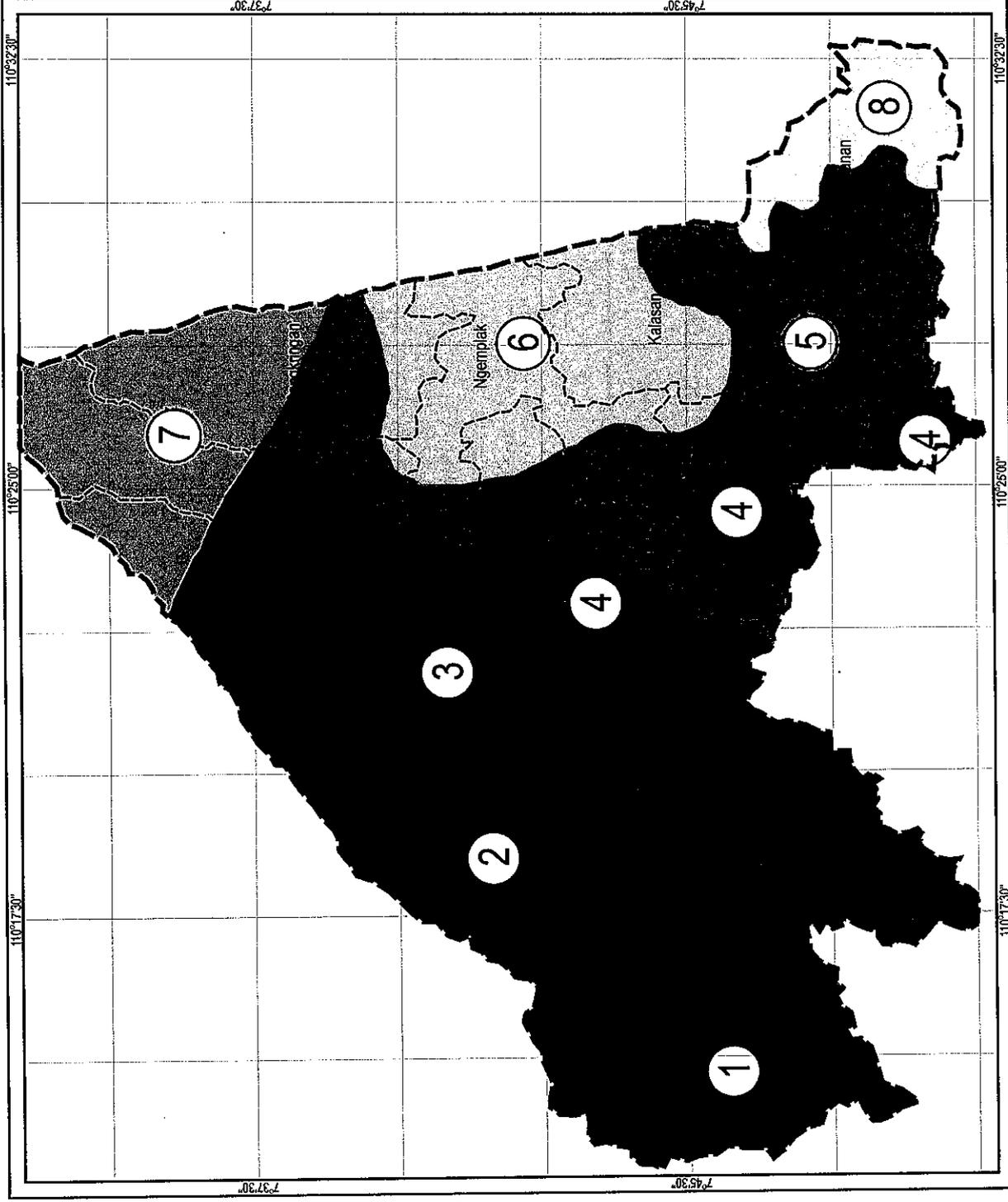
Berdasarkan hasil penelitian Sihotang, 1995, permeabilitas tanah di Kabupaten Sleman cukup tinggi. Wilayah yang permeabilitasnya tertinggi terdapat di bagian timur wilayah Kabupaten Sleman dengan laju >81,6 m/hari. Permeabilitas yang lajunya kecil terdapat di bagian sebelah barat wilayah Kabupaten Sleman.

Zonasi permeabilitas tanah di daerah penelitian berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Sihotang (1995) dapat dilihat pada Gambar 3.10.



<p>EVALUASI KEBIJAKAN SUMUR RESAPAN AIR HUJAN UNTUK KONSERVASI AIR TANAH DANGKAL DI KAB. SLEMAN</p>											
<p>PETA JENIS TANAH KABUPATEN SLEMAN</p>											
<p>UTARA</p> 											
<p>SKALA 1 : 200.000</p>											
<p>KETERANGAN</p> <table border="0"> <tr> <td></td> <td>REGOSOL</td> </tr> <tr> <td></td> <td>GUMUSOL</td> </tr> <tr> <td></td> <td>KAMBISOL</td> </tr> <tr> <td></td> <td>LATOSOL</td> </tr> <tr> <td></td> <td>MEDITERANIA</td> </tr> </table>			REGOSOL		GUMUSOL		KAMBISOL		LATOSOL		MEDITERANIA
	REGOSOL										
	GUMUSOL										
	KAMBISOL										
	LATOSOL										
	MEDITERANIA										
<p>SUMBER: ATLAS KABUPATEN SLEMAN</p>											
<p>NO GAMBAR 3.9</p>	<p>NO HALAMAN 64</p>										
<p>MAGISTER PERENCANAAN PEMBANGUNAN WILAYAH DAN KOTA UNIVERSITAS DIPONEGORO SEMARANG 2005</p>											

<p>EVALUASI KEBIJAKAN SUMUR RESAPAN AIR HUJAN UNTUK KONSERVASI AIR TANAH DANGKAL DI KAB. SLEMAN</p>																	
<p>PETA PERMEABILITAS TANAH KABUPATEN SLEMAN</p>																	
<p>UTARA</p> 																	
<p>SKALA 1 : 200.000</p>																	
<p>KETERANGAN</p> <table border="1"> <tr> <td></td> <td>2,05 m/hari</td> </tr> <tr> <td></td> <td>8,15 m/hari</td> </tr> <tr> <td></td> <td>20,4 m/hari</td> </tr> <tr> <td></td> <td>34,7 m/hari</td> </tr> <tr> <td></td> <td>61,2 m/hari</td> </tr> <tr> <td></td> <td>81,6 m/hari</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Non Akifer Vul. Muda</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Non Akifer Vul. Tua</td> </tr> </table>			2,05 m/hari		8,15 m/hari		20,4 m/hari		34,7 m/hari		61,2 m/hari		81,6 m/hari		Non Akifer Vul. Muda		Non Akifer Vul. Tua
	2,05 m/hari																
	8,15 m/hari																
	20,4 m/hari																
	34,7 m/hari																
	61,2 m/hari																
	81,6 m/hari																
	Non Akifer Vul. Muda																
	Non Akifer Vul. Tua																
<p>SUMBER: Shoelang, 1995</p>																	
<p>NO GAMBAR 3.10</p>	<p>NO HALAMAN 65</p>																
<p>MAGISTER PERENCANAAN PEMBANGUNAN WILAYAH DAN KOTA UNIVERSITAS DIPONEGORO SEMARANG 2005</p>																	



3.3.6 Iklim

Kabupaten Sleman terletak pada elevasi 50 – 2911 dpal. Curah hujan tahunan antara 1000 – 3500 mm per tahun, dengan jumlah hari hujannya antara 5 – 200 hari. Curah hujan rata-rata bulanan antara 50-300 mm. Pola curah hujan di Daerah Sleman didominasi oleh curah hujan A kecuali di Mlati mempunyai pola curah hujan C yang menunjukkan tidak ada perbedaan yang jelas antara jumlah curah hujan pada musim hujan dengan curah hujan pada musim kemarau tetapi juga tidak merata sepanjang tahun. Musim hujan dimulai bulan November/Desember dan berakhir pada bulan April.

Tipe curah hujan (Schmidt dan Ferguson, 1951) didominasi tipe hujan B, C dan D. Tipe B di Turi, Tempel, Ngaglik, Depok, Pakem dan Mlati. Tipe C terdapat di Seyegan, Ngemplak, Moyudan, Godean, Gamping dan Cangkringan.

TABEL III.4
KLASIFIKASI IKLIM MENURUT SCHMITD DAN FERGUSON

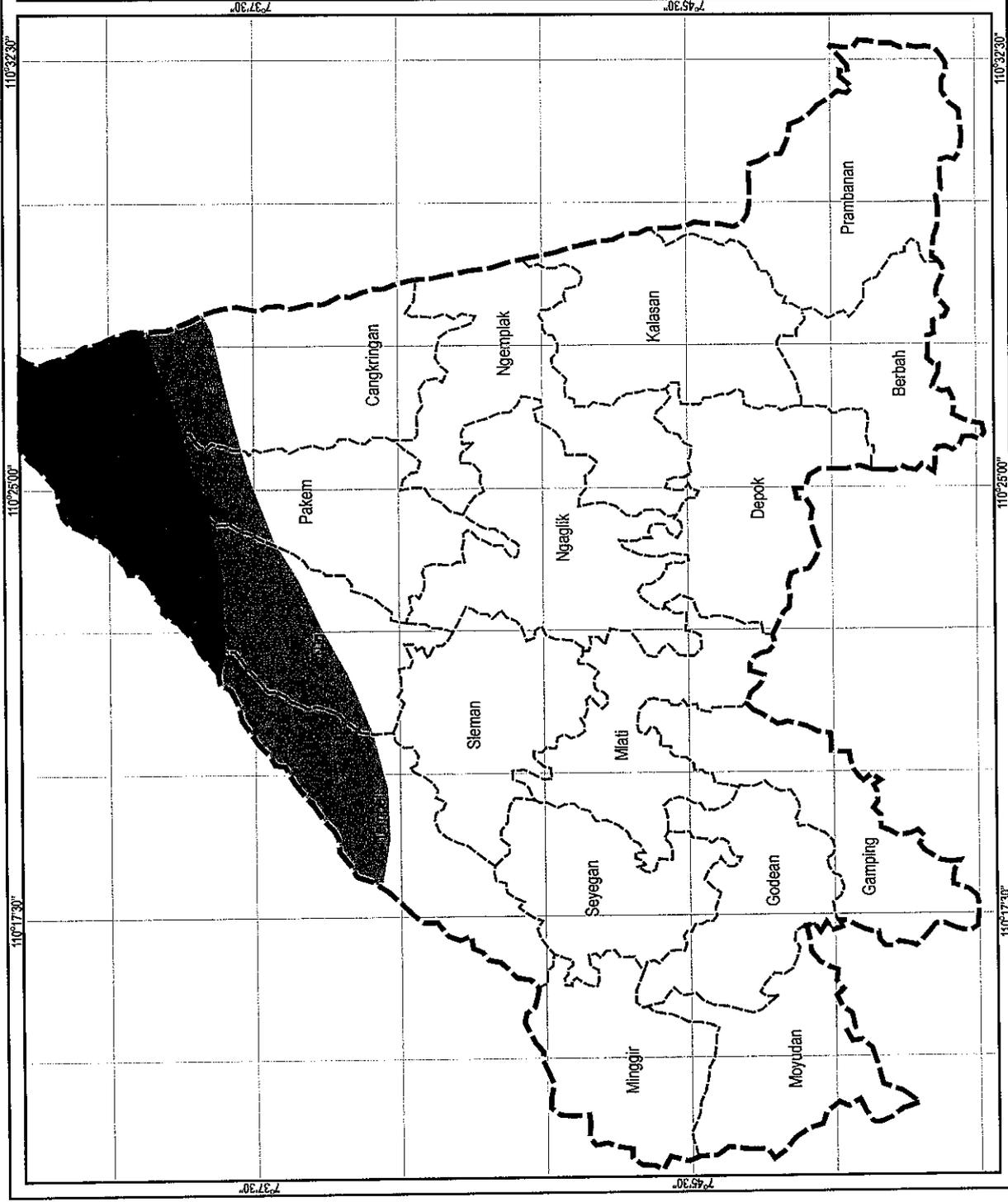
Tipe Iklim	Kriteria	Tipe Hujan
A	$0.000 < Q < 0.143$	Sangat basah
B	$0.143 < Q < 0.333$	Basah
C	$0.333 < Q < 0.600$	Agak basah
D	$0.600 < Q < 1.000$	Menengah
E	$1.000 < Q < 1.670$	Agak kering
F	$1.670 < Q < 3.000$	Kering
G	$3.000 < Q < 7.000$	Sangat kering
H	$7 < Q$	Agak sangat kering

Sumber : Schmidt dan Ferguson

Nilai Q merupakan perbandingan antara rata-rata jumlah bulan kering dengan rata-rata jumlah bulan basah dikalikan 100%. Bulan kering adalah bulan yang mempunyai curah hujan kurang dari 60 mm, sedangkan bulan basah adalah bulan-bulan yang mempunyai curah hujan lebih dari 100 mm.

Suhu minimum rata-rata diwakili oleh stasiun iklim Pluyon dengan suhu 16,6°C, suhu maksimum rata-rata 26,7°C sedangkan rerata tahunan pada suhu 20,9°C. Suhu rata-rata terendah dijumpai pada bulan Juli dan suhu tertinggi dijumpai pada bulan Februari.

EVALUASI KEBIJAKAN SUMIUR RESAPAN AIR HUJAN UNTUK KONSERVASI AIRTAHAH DANGKAL DI KAB. SLEMAN											
PETA CURAH HUJAN KABUPATEN SLEMAN											
UTARA											
SKALA 1 : 200.000											
KETERANGAN <table border="1"> <tr> <td></td> <td>1500 - 2000</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2000 - 2500</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2500 - 3000</td> </tr> <tr> <td></td> <td>3000 - 3500</td> </tr> <tr> <td></td> <td>3500 - 4000</td> </tr> </table> (mm / tahun)			1500 - 2000		2000 - 2500		2500 - 3000		3000 - 3500		3500 - 4000
	1500 - 2000										
	2000 - 2500										
	2500 - 3000										
	3000 - 3500										
	3500 - 4000										
SUMBER : RTRW KABUPATEN SLEMAN											
NO GAMBAR 3.11	NO HALAMAN 67										
MAGISTER PERENCANAAN PEMBANGUNAN WILAYAH DAN KOTA UNIVERSITAS DIPONEGORO SEMARANG 2005											



Kelembaban nisbi udara rata-rata tahunan sebesar 91% sedangkan kecepatan angin rata-rata tahunan 35 km/hari (tergolong rendah). Kelembaban nisbi udara terendah dijumpai pada bulan februari dan tertinggi pada bulan Nopember. Kecepatan angin terbesar dijumpai pada bulan Desember dan terkecil pada bulan Maret.

3.4 Penggunaan Lahan

Penggunaan lahan di Kabupaten Sleman pada Tahun 1994, 1996 dan 2000 menurut hasil penelitian Nurman (2002) adalah sebagaimana dapat dilihat pada Tabel III.5 berikut ini.

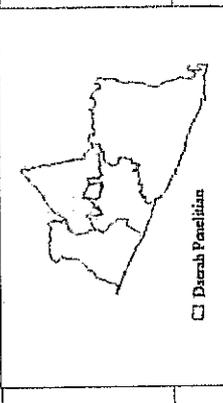
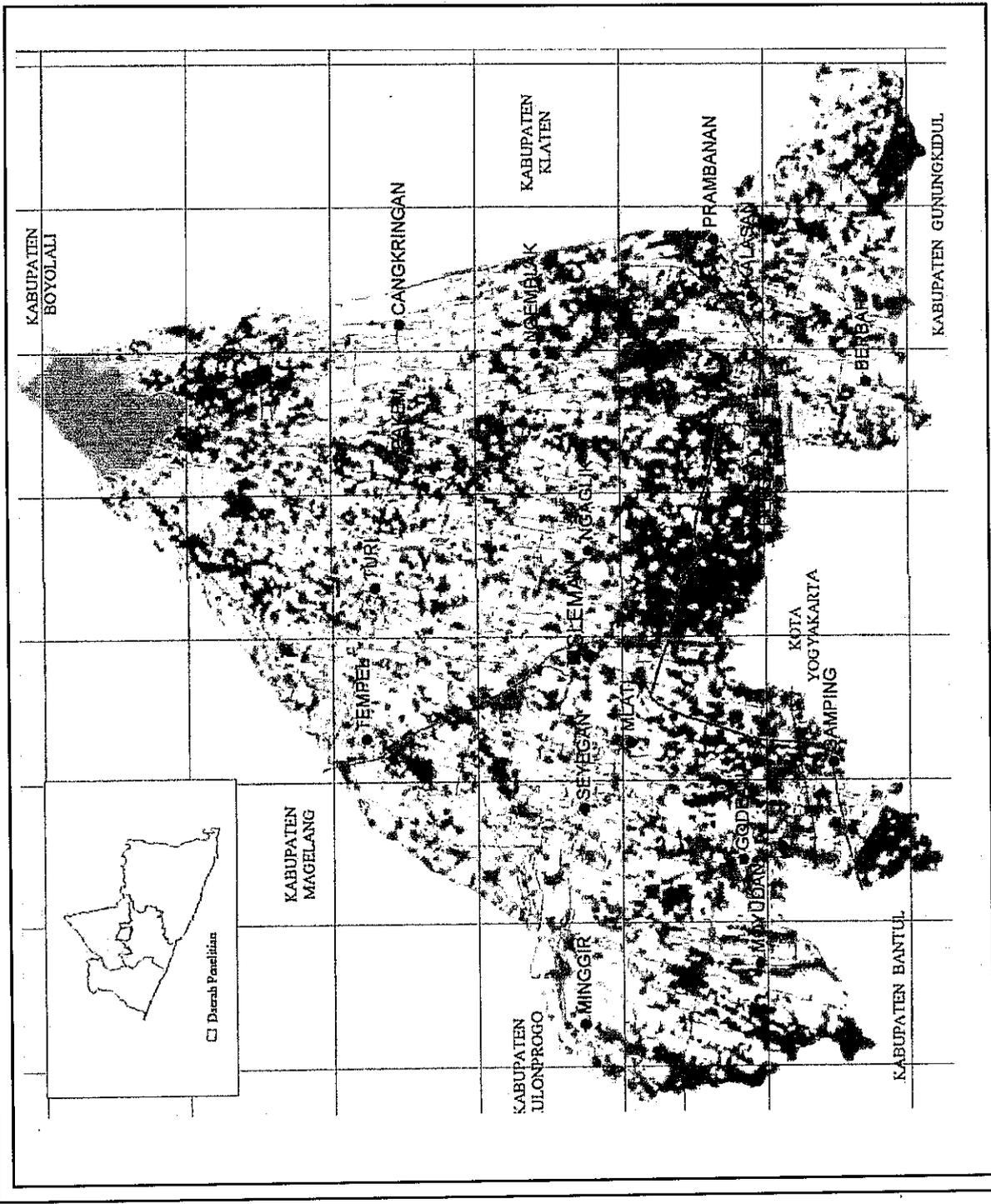
TABEL III.5
PENGGUNAAN LAHAN KABUPATEN SLEMAN TAHUN 1994, 1996, 2000

No	Jenis Penggunaan Lahan	Simbol	Luas Penggunaan Lahan					
			Th. 1994		Th. 1996		Th. 2000	
			Ha	%	Ha	%	Ha	%
1.	Sawah	SwH	28.059,1	49,3	27.284,6	47,9	27.279,4	47,9
2.	Permukiman	Pkm	21.837,6	38,3	22.610,2	39,7	23.424,5	41,1
3.	Tegalan	Tgl	4.988,1	8,8	5.010,3	8,8	4.276,1	7,5
4.	Semak	Smk	49,7	0,1	49,7	0,1	49,7	0,1
5.	Hutan	Htn	1.494,3	2,6	1.468,9	2,6	1.394,0	2,5
6.	Lain-lain	Lain ²	541,2	0,9	546,3	0,9	546,3	0,9
			56.970,0	100,0	56.970,0	100,0	56.970,0	100,0

Sumber : Nurman, 2002

Penggunaan lahan yang paling luas adalah sawah yaitu 28.059,1 Ha (49,3%) pada Tahun 1994, 27.284,6 Ha (47,9%) pada Tahun 1996 dan 27.279 Ha (47,0%) pada Tahun 2000. Penggunaan lahan untuk permukiman menempati urutan kedua yaitu 21.837,6 Ha (38,3%) pada Tahun 1994, 22.610,2 Ha (39,7%) pada Tahun 1996 dan 23.424,5 Ha (41,1%) pada Tahun 2000. Penggunaan lahan yang paling sedikit adalah semak yaitu 49,7 Ha (0,1%) pada Tahun 1994, Tahun 1996 dan Tahun 2000. Dari Tabel III.?? terlihat bahwa dari Tahun 1994 sampai dengan Tahun 2000 terjadi pengurangan luas sawah sebesar 779,7 Ha atau 129,95 Ha per tahun, sementara penggunaan lahan untuk permukiman mengalami peningkatan sebesar 1.586,9 Ha atau 264,5 Ha per tahun. Secara visual penggunaan lahan di Kabupaten Sleman Tahun 1994, 1996 dan 2000 dapat dilihat pada Gambar 3.12.

EVALUASI KEBIJAKAN SUMIUR RESAPAN AIR HUJAN UNTUK KONSERVASI AIR TANAH DANGKAL DI KAB. SLEMAN	
PETA PENGUNAAN LAHAN TH 1996 KABUPATEN SLEMAN	
UTARA 	
SKALA 1 : 200.000	
KETERANGAN 	
SUMBER : Nurman, 2002	
NO GAMBAR 3.13	NO HALAMAN 70
MAGISTER PERENCANAAN PMBANGUNAN WILAYAH DAN KOTA UNIVERSITAS DIPONEGORO SEMARANG 2005	



□ Daerah Penelitian

Wilayah Kabupaten Sleman telah menjadi tujuan utama masyarakat Yogyakarta dan pendatang untuk bertempat tinggal, terkait dengan tingkat perkembangan kegiatan-kegiatan perkotaan yang diiringi dengan meningkatnya aksesibilitas dan ketersediaan prasarana permukiman serta kualitas lingkungan yang relatif nyaman, cukup ketersediaan air dan temperatur rata-rata yang optimal.

Selama Tahun 1998 hingga Tahun 2002, terjadi pertambahan lahan terbangun sebesar 866,95 Ha, dengan angka pertumbuhan per tahun 0,35%, atau bertambah rata-rata 61,9250 Ha per tahun. Pertumbuhan jumlah rumah selama tahun 1990 sampai 2000 tercatat 7% per tahun, atau rata-rata bertambah 12.764 unit per tahun. Sementara pertumbuhan penduduk selama dekade 1990 sampai 2000 tercatat 1,62% per tahun.

TABEL III.6
PERTAMBAHAN LAHAN TERBANGUN DI KABUPATEN SLEMAN TH 1988-2002

Kecamatan	Pekarangan (ha)				
	1988	2002	Perubahan (Ha)	Rata-rata (Ha/tahun)	Laju pertumbuhan (r)
Moyudan	1026	1027,09	1,09	0,0779	0,0076
Minggir	906	907,52	1,52	0,1086	0,0120
Seyegan	865	872,60	7,60	0,5429	0,0625
Godean	955	889,52	-65,48	-4,6771	-0,5061
Gamping	1230	1348,55	118,55	8,4679	0,6594
Mlati	1256	1322,77	66,77	4,7693	0,3707
Depok	1340	1432,50	92,50	6,6071	0,4779
Berbah	608	644,59	36,59	2,6136	0,4183
Prambanan	1178	1193,41	15,41	1,1007	0,0929
Kalasan	913	955,22	42,22	3,0157	0,3234
Ngemplak	793	850,87	57,87	4,1336	0,5044
Ngaglik	1215	1339,24	124,24	8,8743	0,6978
Sleman	933	977,47	44,47	3,1764	0,3331
Tempel	1007	1020,03	13,03	0,9307	0,0919
Turi	1035	1046,53	11,53	0,8236	0,0792
Pakem	1021	1054,28	33,28	2,3771	0,2294
Cangkringan	1206	1471,76	265,76	18,9829	1,4327
Kab Sleman	17487	18353,95	866,95	61,9250	0,3462

Sumber : RTRW Kab Sleman

Secara umum selama 14 tahun (1988-2002) terdapat peningkatan lahan terbangun (kategori lahan pekarangan) dan pengurangan sawah, tegalan dan peruntukan lain di semua wilayah kecamatan kecuali di Kecamatan Godean. Laju pertambahan lahan terbangun sebagaimana terlihat pada Gambar 3.15 berikut ini.

EVALUASI
KEBIJAKAN SUMUR RESAPAN
AIR HUJAN UNTUK KONSERVASI
AIR TANAH DANGKAL
DI KAB. SLEMAN

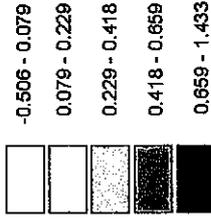
PETA
LAJU PERTUMBUHAN
LAHAN TERBANGUN 1998-2002

UTARA



SKALA
1 : 200.000

KETERANGAN

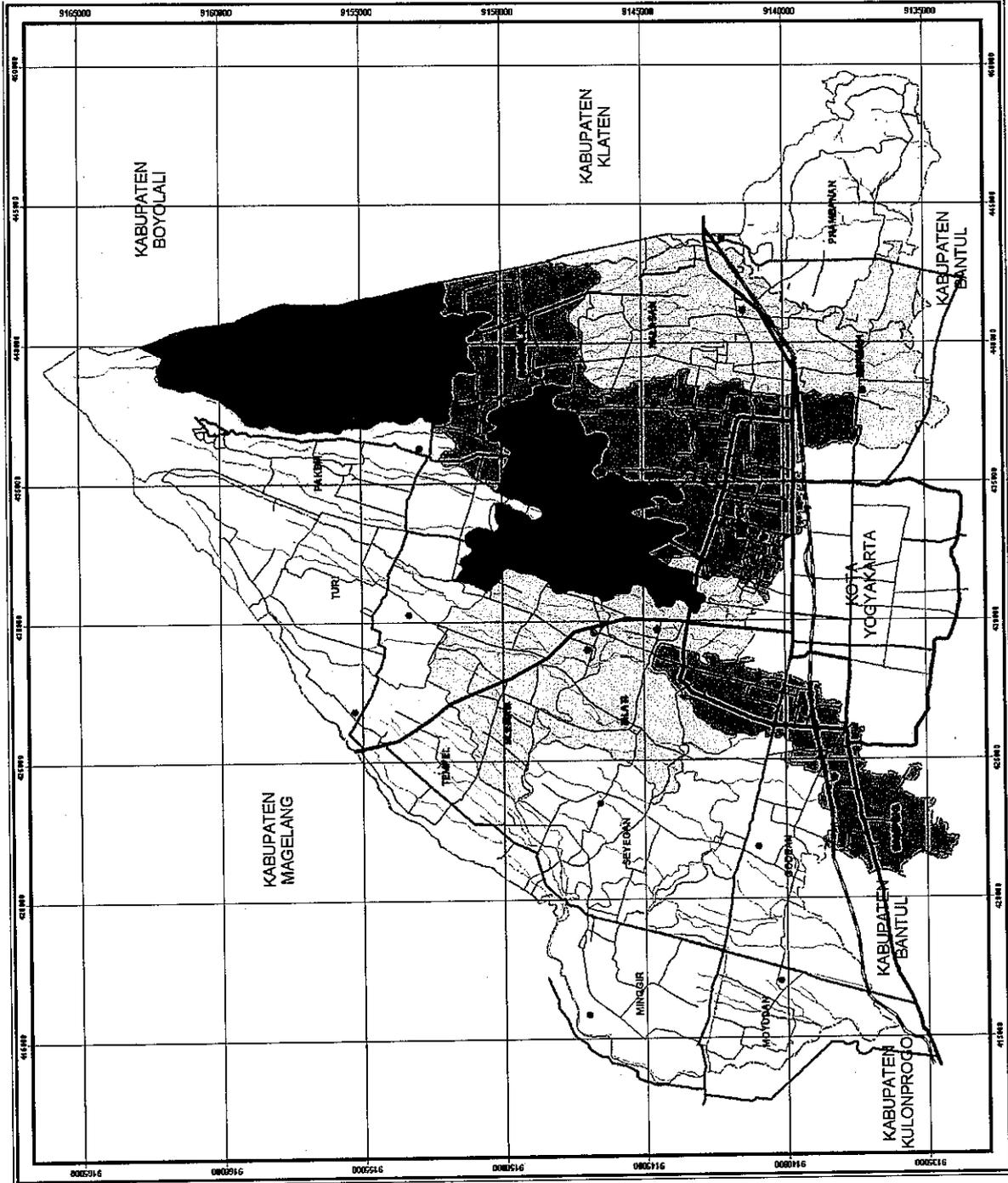


SUMBER:
RTRW KABUPATEN SLEMAN

NO GAMBAR
3.15

NO HALAMAN
73

MAGISTER PERENCANAAN
PEMBANGUNAN WILAYAH DAN KOTA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2005



3.4 Kependudukan

Jumlah penduduk Kabupaten Sleman pada Tahun 2000 tercatat sebesar 901.377 jiwa yang berarti mengalami kenaikan secara absolut sekitar 120.000 jiwa dari 780.334 pada Tahun 1990. Secara relatif Kabupaten Sleman merupakan tempat tinggal bagi sekitar 29 persen dari penduduk DIY pada Tahun 2000 yang berarti ada peningkatan secara relatif sekitar 2 persen dari posisinya pada Tahun 1990 yang baru sekitar 27 persen dengan rata-rata pertumbuhan penduduk per tahun selama 1990-2000 tercatat sebesar 1,62% per tahun. Angka ini sangat tinggi jika dibandingkan dengan rata-rata Propinsi DIY maupun kabupaten-kabupaten lain dan kota di DIY. Bahkan angka ini juga masih lebih tinggi dibandingkan dengan rata-rata pertumbuhan penduduk nasional pada periode tersebut yang hanya menunjukkan angka 1,35% per tahun. Dengan demikian keadaan ini membuat masalah imbalanced antara penduduk dan sumberdaya alam di Kabupaten Sleman menjadi kompleks.

3.4.1 Tingkat Pendidikan Kepala Keluarga

Pendidikan penduduk merupakan salah satu unsur sosial yang kemungkinan mempengaruhi tanggapan penduduk tentang pembuatan sumur resapan air hujan. Hasil penelitian yang dilakukan kepada 100 sampel kepala keluarga secara acak di Kabupaten Sleman menunjukkan bahwa tingkat pendidikan kepala keluarga sebagian besar menengah (47%) yaitu lulus SMTP atau lulus SMTA.

TABEL III.7
TINGKAT PENDIDIKAN KEPALA KELUARGA

Tingkat Pendidikan Kepala Keluarga	Frekuensi (orang)	Persentase (%)
Rendah	20	20
Menengah	47	47
Tinggi	33	33
Jumlah	100	100

Sumber : Hasil Survey

3.4.2 Tingkat Pendapatan Kepala Keluarga

Pendapatan kepala keluarga yang dimaksud dalam penelitian ini merupakan pendapatan total rata-rata kepala keluarga selama satu bulan. Dari data yang dihimpun di masyarakat melalui 100 responden kepala keluarga menunjukkan bahwa tingkat pendapatan kepala keluarga di daerah penelitian sebagian besar menengah (40%) yaitu dengan pendapatan rata-rata satu bulan berkisar Rp.500.000,- sampai Rp.1.500.000,-. Pendapatan ini diperoleh dari pekerjaan pokok dan pekerjaan tambahan atau pendapatan total dalam satu bulan.

TABEL III.8
TINGKAT PENDAPATAN KEPALA KELUARGA

Tingkat Pendapatan Kepala Keluarga	Frekuensi (orang)	Persentase (%)
Rendah	18	18
Menengah	40	40
Tinggi	42	42
Jumlah	100	100

Sumber : Hasil Survey

3.4.3 Tingkat Pengetahuan Kepala Keluarga

Pengetahuan tentang sumur resapan air hujan merupakan pengetahuan yang berkaitan dengan fungsi, manfaat dan tata cara pembuatan sumur resapan air hujan. Hasil penelitian menunjukkan sebagian besar tingkat pengetahuan penduduk tentang sumur resapan air hujan adalah rendah (43%), sedangkan penduduk dengan tingkat pengetahuan tentang sumur resapan tinggi mempunyai persentase terendah yaitu 21% (Tabel III.8).

TABEL III.8
TINGKAT PENGETAHUAN KEPALA KELUARGA TENTANG SRAH

Tingkat Pengetahuan Kepala Keluarga	Frekuensi (orang)	Persentase (%)
Rendah	21	21
Menengah	36	36
Tinggi	43	43
Jumlah	100	100

Sumber : Hasil Survey

4.5.4. Sikap Masyarakat Terhadap Kebijakan Sumur Resapan

Pelaksanaan kebijakan sumur resapan air hujan dipengaruhi oleh sikap masyarakat tentang sumur resapan air hujan. Oleh karena itu usaha konservasi airtanah dengan sumur resapan air hujan dapat berhasil dengan baik apabila sikap masyarakat terhadap sumur resapan positif. Dalam penelitian ini sikap masyarakat tentang sumur resapan yang dikumpulkan dengan menggunakan 7 pertanyaan dari 100 sampel didapatkan data sebagai berikut.

TABEL III.9
SIKAP MASYARAKAT TERHADAP SRAH

Sikap	Frekuensi (orang)	Persentase (%)
Negatif	29	29
Netral	43	43
Positif	28	28
Jumlah	100	100

Sumber : Hasil Survey

BAB IV
EVALUASI KEBIJAKAN SUMUR RESAPAN AIR HUJAN
UNTUK KOKSERVASI AIRTANAH DANGKAL
DI KABUPATEN SLEMAN

Pada bab ini akan diuraikan analisis untuk mengevaluasi kebijakan penerapan sumur resapan air hujan di Kabupaten Sleman dalam aspek kesesuaian fisik lingkungan, efektifitas IMB sebagai instrumen sumur resapan, kinerja pemerintah dan partisipasi masyarakat.

4.1 Analisis Kesesuaian Fisik Lingkungan

4.1.1 Pembagian Wilayah Dimensi Sumur Resapan

Pembagian wilayah dimensi sumur resapan dilakukan berdasarkan tumpang susun peta Poligon Thiessen (Gambar 4.1) dengan Peta Permeabilitas Tanah (Gambar 3.10). Peta Poligon Thiessen menggambarkan peta wilayah yang diwakili oleh satu stasiun pencatat hujan. Hasil tumpang susun kedua peta tersebut menggambarkan peta wilayah dimensi sumur resapan air hujan (Gambar. 4.2). Titik-titik pencatat hujan adalah sebagai berikut.

TABEL IV.1. STASIUN PENCATAT HUJAN DI KABUPATEN SLEMAN

No	Lokasi Stasiun Hujan			Nomor Stasiun	Elevasi (m)
	Dusun	Desa	Kecamatan		
1	Ledoknongko	Bangunkerto	Turi	5a	425
2	Pakem	Pakembinangun	Pakem	16a	410
3	Bronggang	Argomulyo	Cangkringan	47	408
4	Tempel	Lumbungrejo	Tempel	2	325
5	Medari	Caturharjo	Sleman	11	250
6	Gondangan	Sardonoharjo	Ngaglik	21a	230
7	Jangkang	Umbulmartani	Ngemplak	49	275
8	Sendangpitu	Sendangrejo	Minggir	10b	100
9	Seyegan	Margomulyo	Seyegan		100
10	Cebongan	Tlogoadi	Mlati	26	163
11	Kalasan	Tirtomartani	Kalasan	66b	131
12	Ngentak	Sumberagung	Moyudan	37	96
13	Godean	Sidoluhur	Godean	32	11
14	Jambon	Trihanggo	Gamping	27a	142
15	Kolombo	Caturtunggal	Depok	52b	130
16	Prambanan	Bokoharjo	Prambanan	46d	146
17	Berbah	Tegaltirto	Berbah	52d	98

Sumber : Dinas Pengairan, Pertambangan dan Penanggulangan Bencana Alam

EVALUASI
KEBIJAKAN SUMUR RESAPAN
AIR HUJAN UNTUK KONSERVASI
AIR TANAH DANGKAL
DI KAB. SLEMAN

PETA
POLIGON THIESEN

UTARA



SKALA
1 : 200.000

KETERANGAN

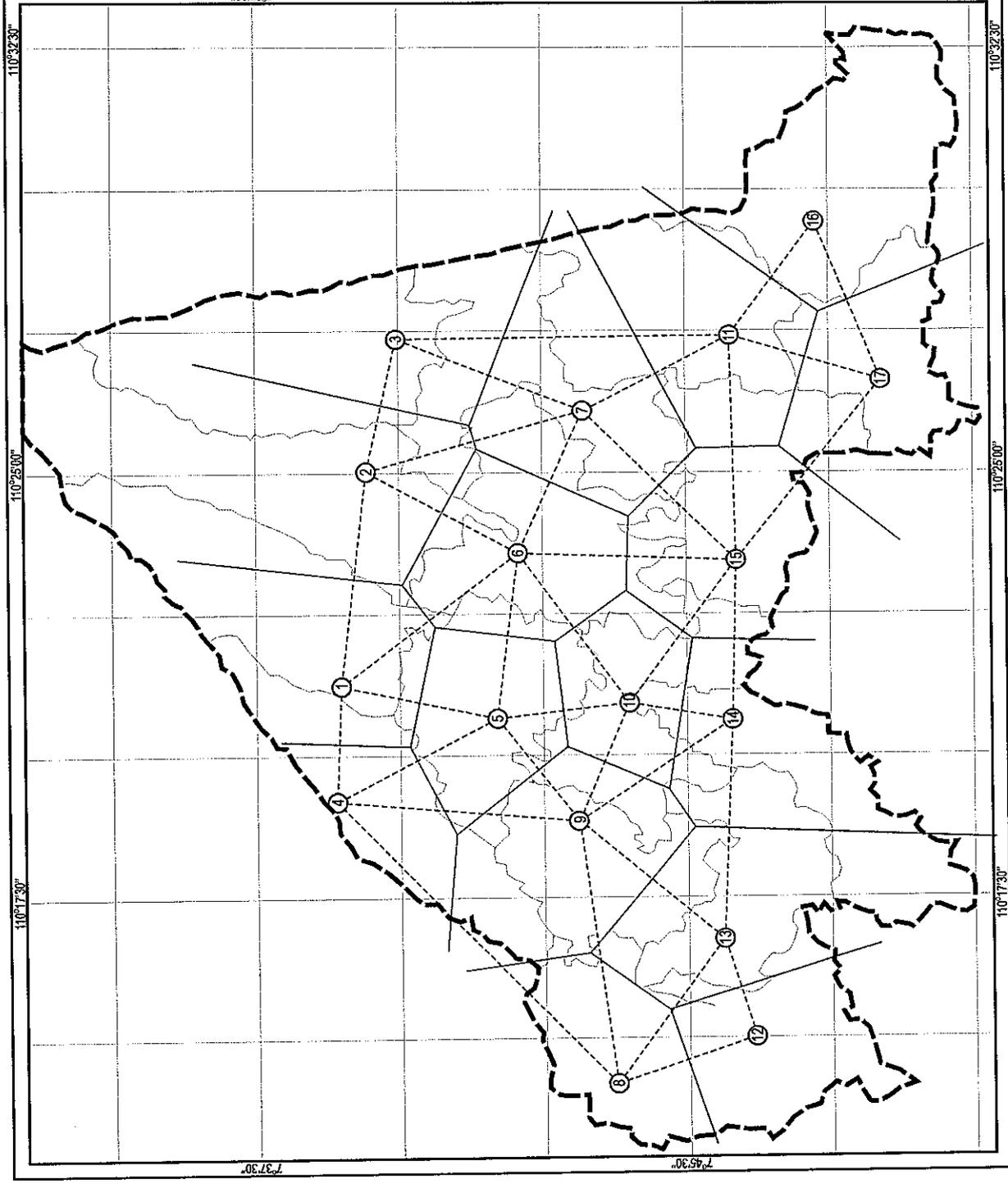
- 1 LEDOKNONGKO
- 2 PAKEM
- 3 BRONGGANG
- 4 TEMPEL
- 5 MEDARI
- 6 GONDANGAN
- 7 JANGKANG
- 8 SENDANGPITU
- 9 SEYECAN
- 10 CEBONGAN
- 11 KALASAN
- 12 NGENTAK
- 13 GODEAN
- 14 JAMBON
- 15 KOLOMBO
- 16 PRAMBANAN
- 17 BERBAH

SUMBER:
Hasil Analisis

NO GAMBAR
4.1

NO HALAMAN
78

MAGISTER PERENCANAAN
PEMBANGUNAN WILAYAH DAN KOTA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2005



EVALUASI
KEBIJAKAN SUMJUR RESAPAN
AIR HUJAN UNTUK KONSERVASI
AIR TANAH DANGKAL
DI KAB. SLEMAN

**PETA WILAYAH DIMENSI
SUMJUR RESAPAN**

UTARA



SKALA
1 : 200.000

KETERANGAN

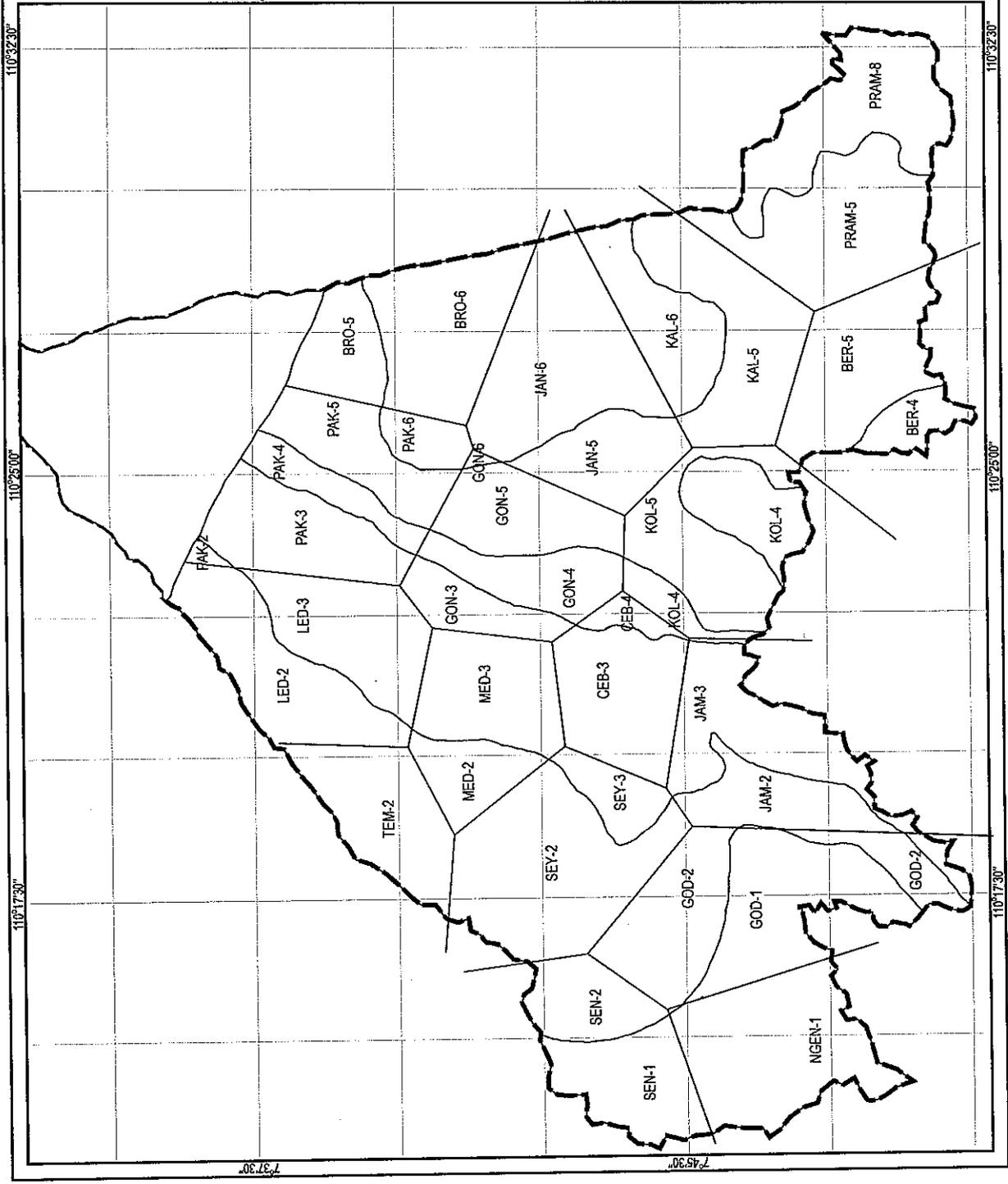
- BATAS WIL. DIMENSI
- BATAS WIL. ADM

SUMBER:
HASIL ANALISIS

NO GAMBAR
4.2

NO HALAMAN
79

MAGISTER PERENCANAAN
PEMBANGUNAN WILAYAH DAN KOTA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2005



4.1.2 Perhitungan Intensitas Hujan

Intensitas hujan merupakan salah satu parameter untuk menentukan kedalaman sumur resapan air hujan. Perhitungan intensitas hujan dilakukan berdasarkan data hujan harian maksimum di stasiun-stasiun pencatat hujan di Kabupaten Sleman. Untuk memudahkan analisis, dari 33 stasiun hujan yang ada hanya diambil 17 stasiun hujan yang mewakili masing-masing kecamatan yang ada di Kabupaten Sleman.

Data hujan harian maksimum dari tiap-tiap stasiun hujan diolah menjadi hujan harian maksimum rancangan dengan metode Gumble tipe I dan Metode Log Pearson tipe III (Lampiran 3 sampai 36). Hasil perhitungan dengan menggunakan kedua metode tersebut diuji kesesuaiannya dengan Chi-Kuadrat dan dipilih yang mempunyai simpangan terkecil (Lampiran 37 sampai 53). Hasil perhitungan χ^2 dan pemilihan metode yang dipakai dapat dilihat pada Tabel. IV.2. Sedangkan hasil hujan harian maksimum dapat dilihat pada Tabel IV.3.

TABEL. IV.2
ANALISIS PEMILIHAN METODE CURAH HUJAN RANCANGAN

No	Stasiun Hujan	df	χ^2	Gumble I		Log Pearson III		yang dipakai
			tabel	χ^2	ket	χ^2	ket	
1	Ledoknongko	24	36,413	7,4	sesuai	5,0	sesuai	Pearson
2	Pakem	24	36,413	21,8	sesuai	12,5	sesuai	Pearson
3	Bronggang	24	36,413	3,0	sesuai	3,7	sesuai	Gumble
4	Tempel	24	36,413	2,2	sesuai	2,8	sesuai	Gumble
5	Medari	24	36,413	1,3	sesuai	1,4	sesuai	Gumble
6	Gondangan	24	36,413	14,1	sesuai	12,2	sesuai	Pearson
7	Jangkang	24	36,413	4,8	sesuai	5,8	sesuai	Gumble
8	Sendangpitu	24	36,413	13,2	sesuai	13,4	sesuai	Gumble
9	Seyegan	20	31,410	26,1	sesuai	30,0	sesuai	Gumble
10	Cebongan	24	36,413	7,7	sesuai	7,6	sesuai	Pearson
11	Kalasan	20	31,410	8,7	sesuai	8,9	sesuai	Gumble
12	Ngentak	14	23,685	2,4	sesuai	5,5	sesuai	Gumble
13	Godean	23	35,172	5,8	sesuai	3,8	sesuai	Pearson
14	Jambon	24	36,413	11,5	sesuai	7,0	sesuai	Pearson
15	Kolombo	23	35,172	9,8	sesuai	10,3	sesuai	Gumble
16	Prambanan	23	35,172	6,0	sesuai	10,3	sesuai	Gumble
17	Berbah	23	35,172	26,7	sesuai	30,5	sesuai	Gumble

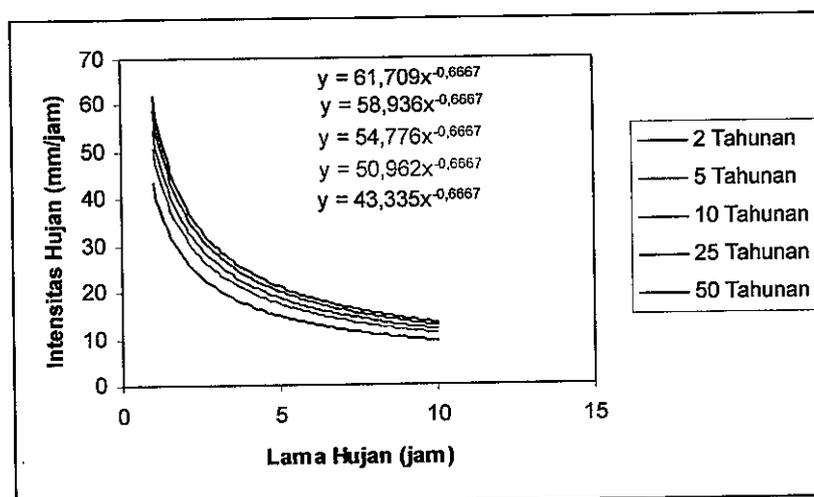
Sumber : Hasil Perhitungan

TABEL. IV.3
HUJAN HARIAN MAKSIMUM RANCANGAN

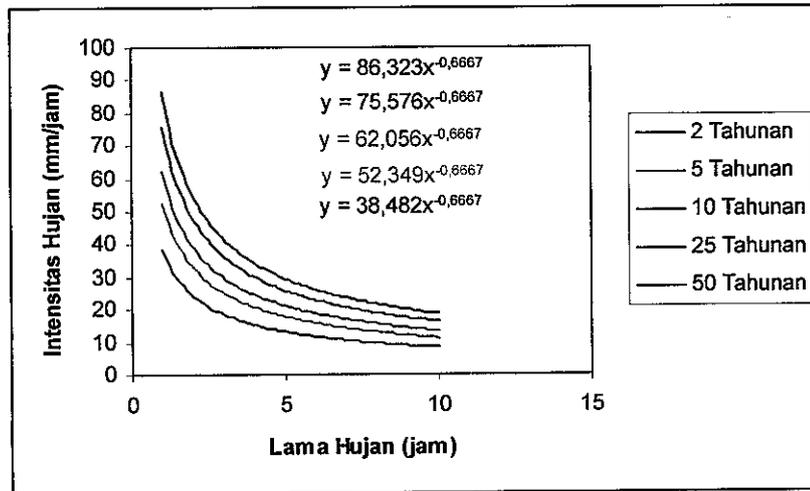
No	Stasiun Hujan	Tebal Hujan Harian Maksimum Rancangan (mm)					Keterangan
		Tr = 2	5	10	25	50 Tahun	
1	Ledoknongko	125	147	158	170	178	Pearson
2	Pakem	111	151	179	218	249	Pearson
3	Bronggang	105	130	147	168	184	Gumble
4	Tempel	113	137	153	173	188	Gumble
5	Medari	104	117	125	136	144	Gumble
6	Gondangan	116	154	181	217	244	Pearson
7	Jangkang	103	132	151	175	193	Gumble
8	Sendangpitu	97	129	150	176	195	Gumble
9	Seyegan	108	149	177	212	238	Gumble
10	Cebongan	106	131	144	158	168	Pearson
11	Kalasan	86	116	136	161	179	Gumble
12	Ngentak	95	125	145	170	189	Gumble
13	Godean	94	111	119	128	133	Pearson
14	Jambon	106	135	156	184	205	Pearson
15	Kolombo	93	122	141	165	182	Gumble
16	Prambanan	92	128	152	182	205	Gumble
17	Berbah	94	132	158	190	214	Gumble

Sumber : Hasil Perhitungan

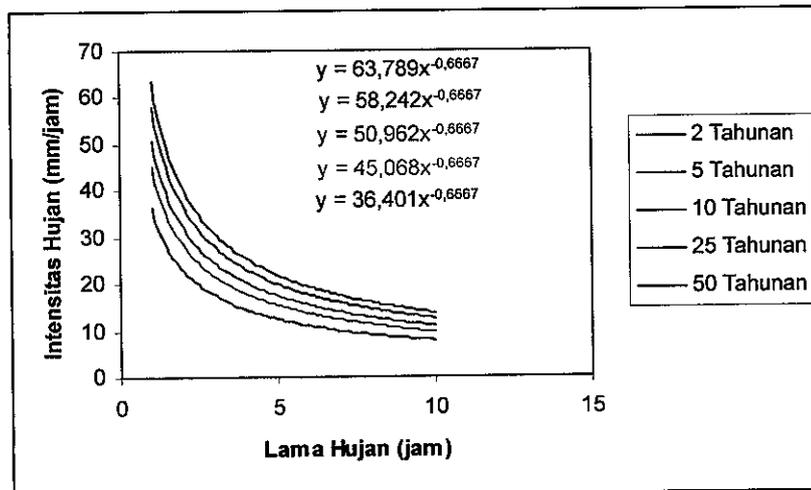
Selanjutnya dari data hujan harian maksimum diolah menjadi persamaan intensitas hujan dengan rumus mononobe dan didapatkan kurva lengkung intensitas hujan sebagaimana dapat dilihat pada Gambar 4.3. sampai dengan 4.19 berikut ini.



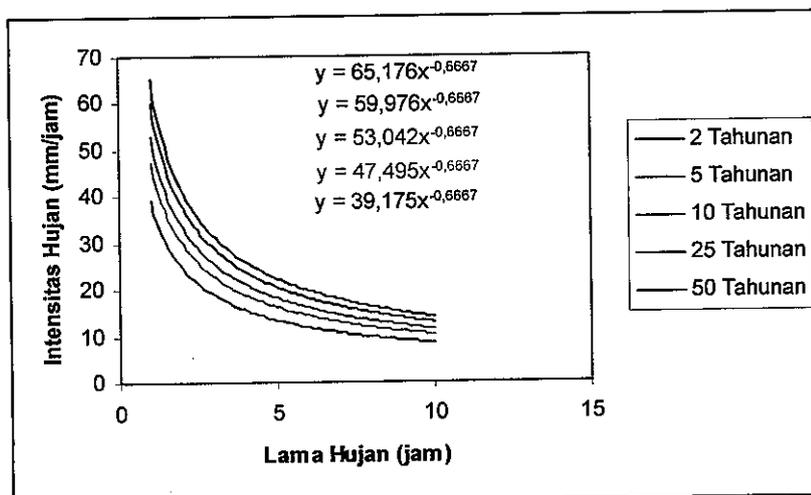
GAMBAR 4.3
GRAFIK INTENSITAS HUJAN STASIUN LEDOKNONGKO



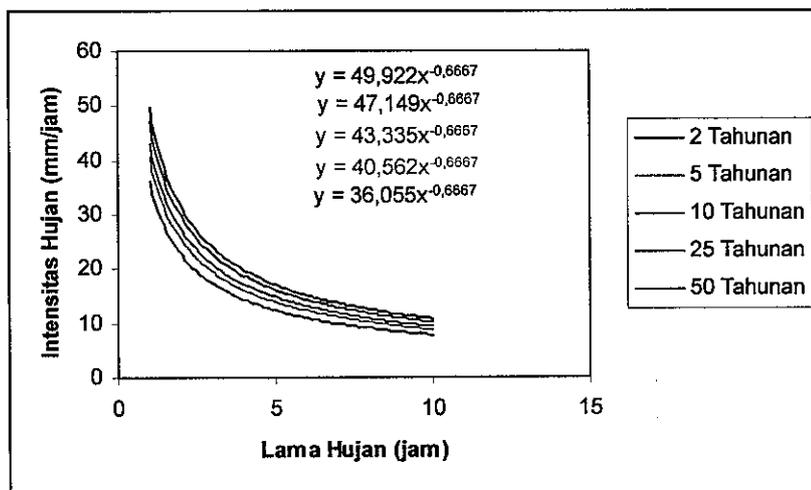
GAMBAR 4.4
GRAFIK INTENSITAS HUJAN STASIUN PAKEM



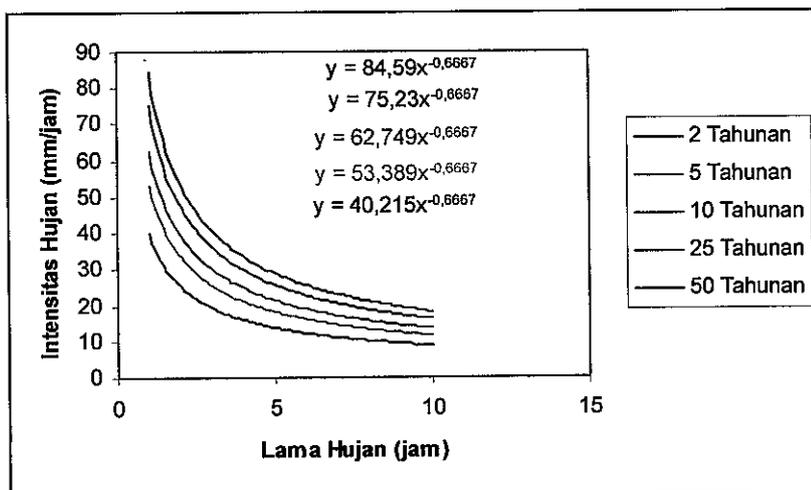
GAMBAR 4.5
GRAFIK INTENSITAS HUJAN STASIUN BRONGGANG



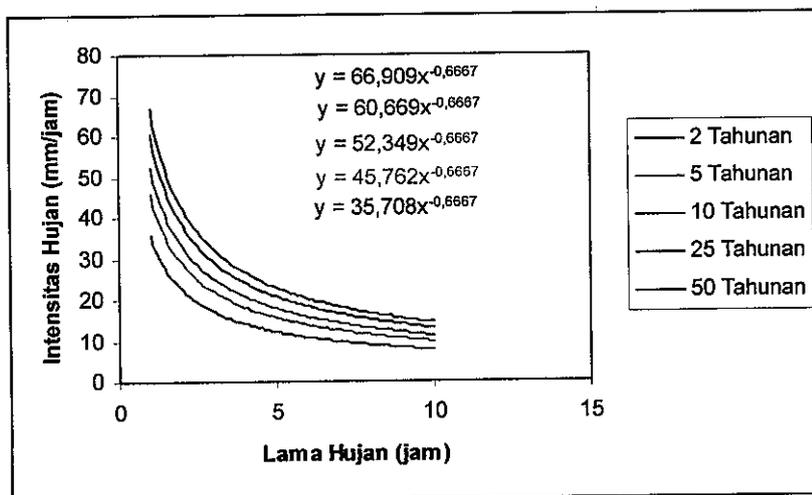
GAMBAR 4.6
GRAFIK INTENSITAS HUJAN STASIUN TEMPEL



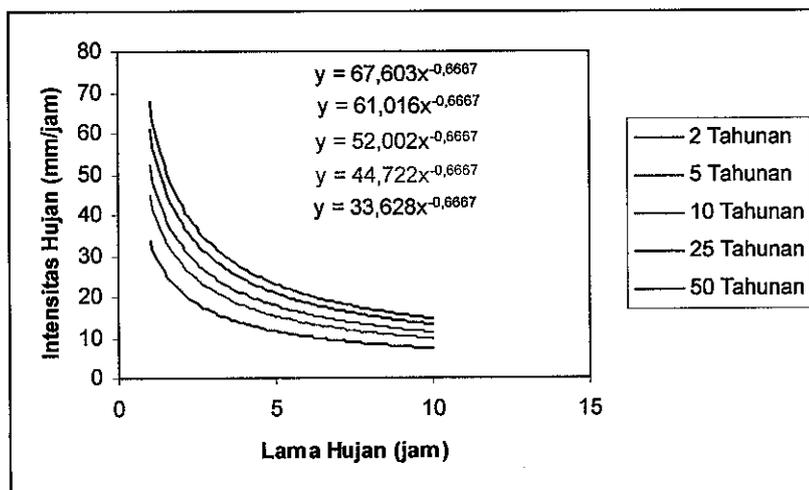
GAMBAR 4.7
GRAFIK INTENSITAS HUJAN STASIUN MEDARI



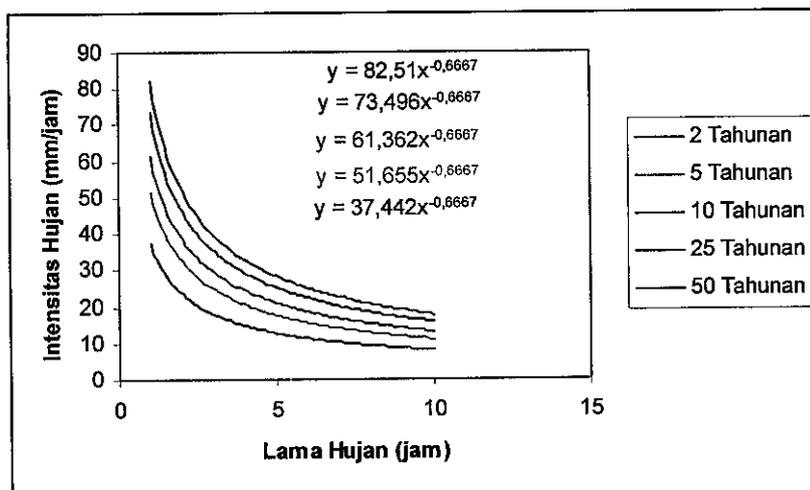
GAMBAR 4.8
GRAFIK INTENSITAS HUJAN STASIUN GONDANGAN



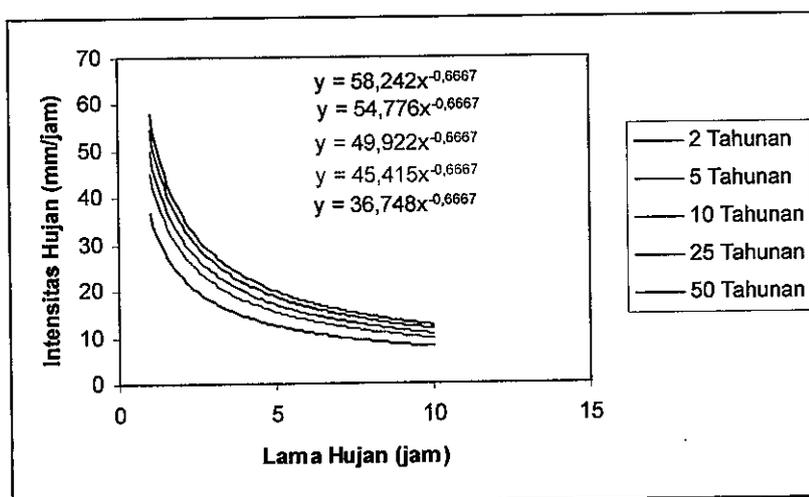
GAMBAR 4.9
GRAFIK INTENSITAS HUJAN STASIUN JANGKANG



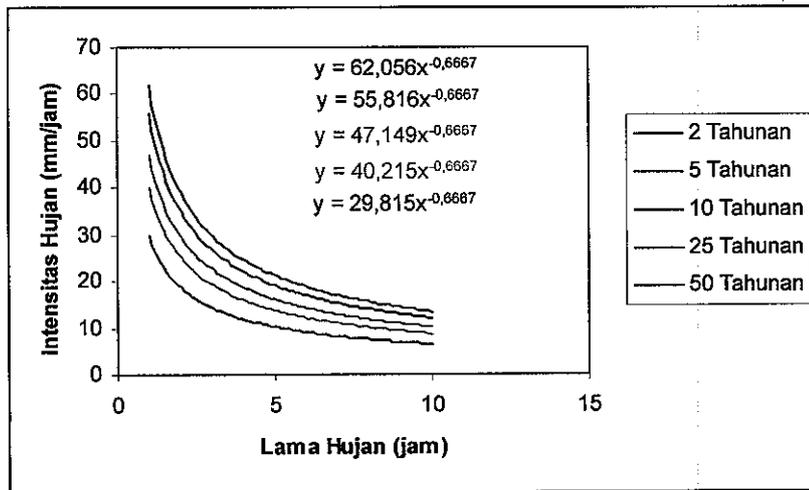
GAMBAR 4.10
GRAFIK INTENSITAS HUJAN STASIUN SENDANGPITU



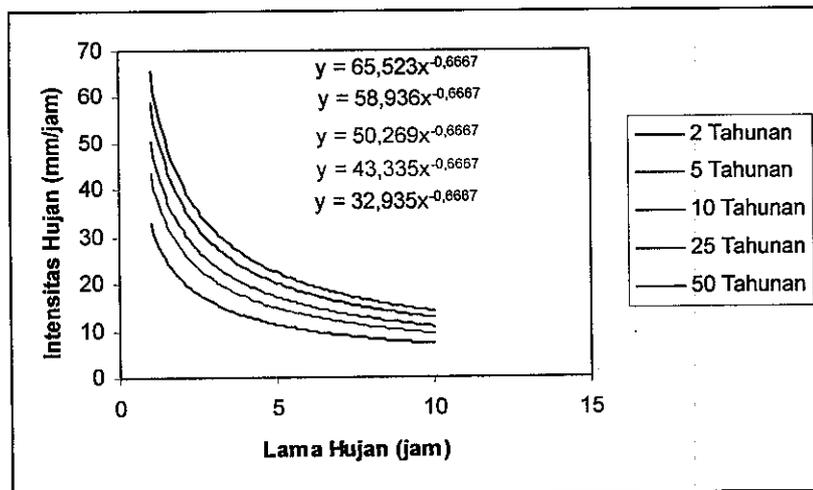
GAMBAR 4.11
GRAFIK INTENSITAS HUJAN STASIUN SEYEGAN



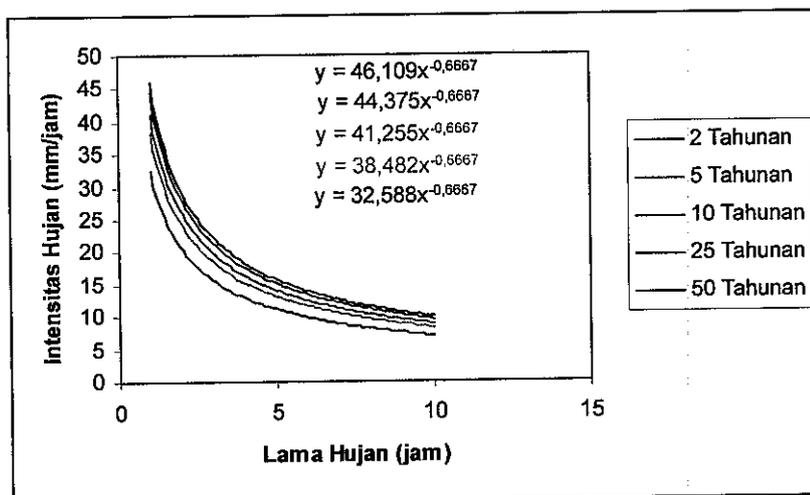
GAMBAR 4.12
GRAFIK INTENSITAS HUJAN STASIUN CEBONGAN



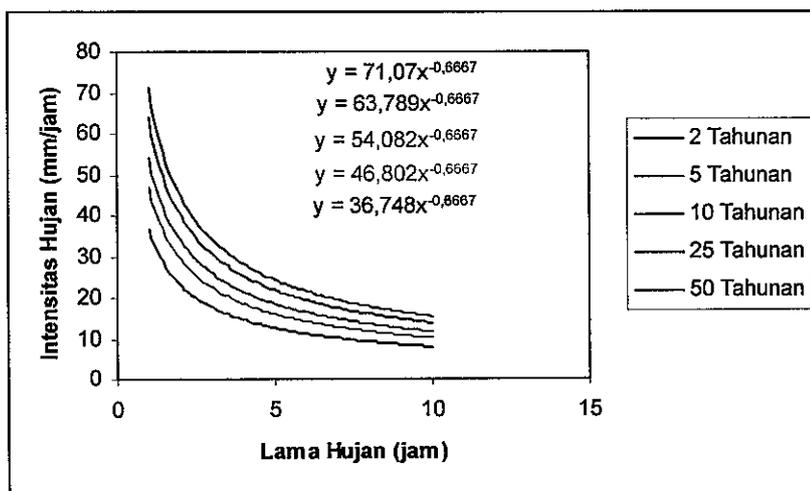
GAMBAR 4.13
GRAFIK INTENSITAS HUJAN STASIUN KALASAN



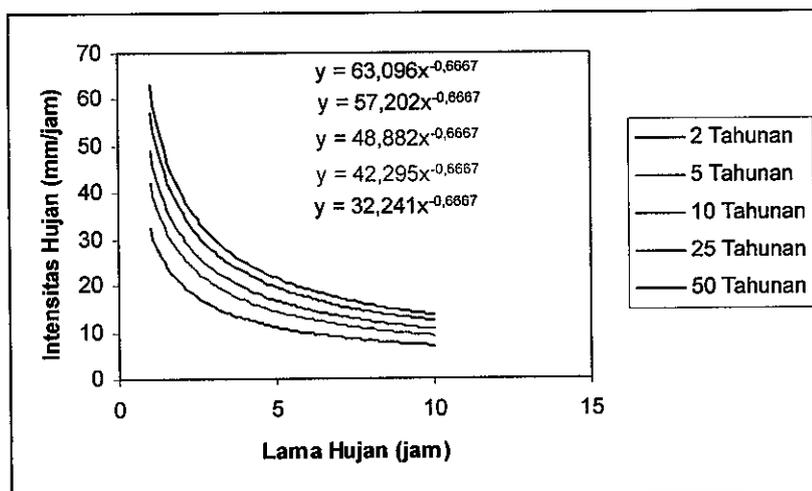
GAMBAR 4.14
GRAFIK INTENSITAS HUJAN STASIUN NGENTAK



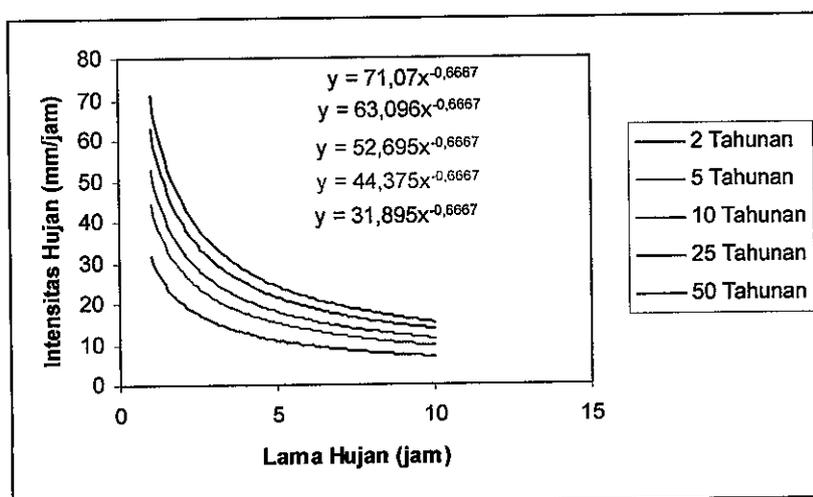
GAMBAR 4.15
GRAFIK INTENSITAS HUJAN STASIUN GODEAN



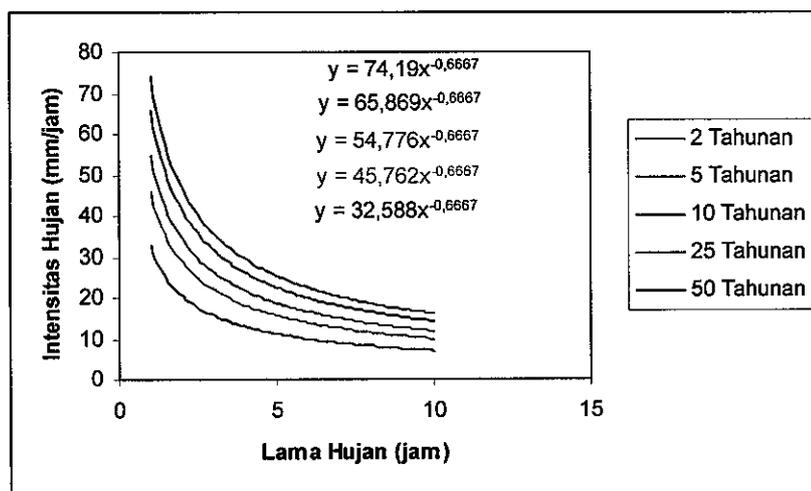
GAMBAR 4.16
GRAFIK INTENSITAS HUJAN STASIUN JAMBON



GAMBAR 4.17
GRAFIK INTENSITAS HUJAN STASIUN KOLOMBO



GAMBAR 4.18
GRAFIK INTENSITAS HUJAN STASIUN PRAMBANAN



GAMBAR 4.19
GRAFIK INTENSITAS HUJAN STASIUN BERBAH

4.1.3 Perhitungan Kedalaman Sumur Resapan Air Hujan

Dimensi sumur resapan didasarkan pada debit rancangan yang dihitung dengan rumus rasional. Debit rancangan dihitung berdasarkan intensitas hujan hasil analisis pada bagian sebelumnya. Luasan atap yang digunakan bervariasi yaitu : 36 m², 70 m², dan 100 m², dan 150 m². Perhitungan kedalaman sumur resapan untuk tiap-tiap wilayah dapat dilihat pada lampiran 54 sampai dengan 61.

TABEL IV.4
KARAKTERISTIK WILAYAH SUMUR RESAPAN

No	Kode Wil	Koef. Permeabilitas (m/detik)	K (Intensitas hujan = $K.t^{-0,6667}$)				
			I ₂	I ₅	I ₁₀	I ₂₅	I ₅₀
1.	LED-2	0,000094	43,33	50,96	54,78	58,94	61,71
2.	LED-3	0,000236	43,33	50,96	54,78	58,94	61,71
3.	PAK-2	0,000094	38,48	52,35	62,06	75,58	86,32
4.	PAK-3	0,000236	38,48	52,35	62,06	75,58	86,32
5.	PAK-4	0,000402	38,48	52,35	62,06	75,58	86,32
6.	PAK-5	0,000708	38,48	52,35	62,06	75,58	86,32
7.	PAK-6	0,000944	38,48	52,35	62,06	75,58	86,32
8.	BRO-5	0,000708	36,40	45,07	50,96	58,24	63,79
9.	BRO-6	0,000944	36,40	45,07	50,96	58,24	63,79
10.	TEM-2	0,000094	39,18	47,50	53,04	59,98	65,18
11.	MED-2	0,000094	36,06	40,56	43,34	47,15	49,92
12.	MED-3	0,000236	36,06	40,56	43,34	47,15	49,92
13.	GON-3	0,000236	40,22	53,39	62,75	75,23	84,59
14.	GON-4	0,000402	40,22	53,39	62,75	75,23	84,59
15.	GON-5	0,000708	40,22	53,39	62,75	75,23	84,59
16.	GON-6	0,000944	40,22	53,39	62,75	75,23	84,59

Sumber : Hasil Analisis

TABEL IV.5
KARAKTERISTIK WILAYAH SUMUR RESAPAN (LANJUTAN TABEL IV.1)

No	Kode Wil	Koef. Permeabilitas (m/detik)	K (Intensitas hujan = $K.t^{-0.6667}$)				
			I ₂	I ₅	I ₁₀	I ₂₅	I ₅₀
17.	JAN-5	0,000708	35,71	45,76	52,35	60,67	66,91
18.	JAN-6	0.000944	35,71	45,76	52,35	60,67	66,91
19.	SEN-1	0,000024	33,63	44,72	52,00	61,02	67,60
20.	SEN-2	0,000094	33,63	44,72	52,00	61,02	67,60
21.	SEY-2	0,000094	37,44	51,66	61,36	73,50	82,51
22.	SEY-3	0,000236	37,44	51,66	61,36	73,50	82,51
23.	CEB-3	0,000236	36,75	45,42	49,92	54,78	58,24
24.	CEB-4	0,000402	36,75	45,42	49,92	54,78	58,24
25.	KAL-5	0,000708	29,82	40,22	47,15	55,82	62,06
26.	KAL-6	0,000944	29,82	40,22	47,15	55,82	62,06
27.	NGE-1	0,000024	32,94	43,34	50,27	58,94	65,52
28.	GOD-1	0,000024	32,59	38,48	41,26	44,38	46,11
29.	GOD-2	0,000094	32,59	38,48	41,26	44,38	46,11
30.	GOD-3	0,000236	32,59	38,48	41,26	44,38	46,11
31.	JAM-2	0,000094	36,75	46,80	54,08	63,79	71,07
32.	JAM-3	0,000236	36,75	46,80	54,08	63,79	71,07
33.	KOL-4	0,000402	32,24	42,30	48,88	57,20	63,10
34.	KOL-5	0,000708	32,24	42,30	48,88	57,20	63,10
35.	PRAM-5	0,000708	31,90	44,38	52,70	63,10	71,07
36.	PRAM-8	0,000001	31,90	44,38	52,70	63,10	71,07
37.	BER-4	0,000402	32,59	47,76	57,78	65,87	74,19
38.	BER-5	0,000708	32,59	47,76	57,78	65,87	74,19

Sumber : Hasil Analisis

Dari hasil perhitungan sebagaimana terlampir nampak bahwa kedalaman sumur resapan air hujan dengan diameter sumur 0,8 m dan luas penutupan atap 100 m² untuk intensitas hujan rancangan 2 tahunan berkisar dari 0,5 m sampai dengan 6,0. Kedalaman 0,5 meter tersebar di wil KOL-5, JAN-6 dan GON-6. Kedalaman sumur resapan paling besar berada di wilayah PRAM-8. Sementara itu untuk intensitas hujan rancangan 5, 10 dan 25 tahunan dengan diameter dan luas penutupan lahan yang sama berturut-turut 0,5 – 8,3 meter, 0,6 – 9,9 meter, dan 0,7 – 11,8 meter.

Untuk memperjelas sebaran kedalaman sumur resapan yang didapat dari perhitungan selanjutnya ditampilkan dalam bentuk peta sebaran kedalaman sumur resapan air hujan sebagaimana dalam Gambar 4.20 berikut ini.

Hasil perhitungan kedalaman sumur resapan air hujan juga diplotkan terhadap wilayah administrasi. Persebaran kedalaman sumur resapan air hujan untuk tiap-tiap Desa di 17 Kecamatan di Kabupaten Sleman dapat dilihat pada Tabel IV.6 berikut ini.

TABEL IV.6
KEDALAMAN SUMUR RESAPAN MENURUT DESA

No	Kecamatan	Desa	Kedalaman SRAH (m)				
			I ₂	I ₅	I ₁₀	I ₂₅	I ₅₀
1	Gamping	Balecatur (God2)	3,2	3,8	4,1	4,4	4,5
		Ambarketawang, banyuraden, Nogotirto, Trihanggo (Jam3)	1,8	2,3	2,7	3,2	3,5
2	Godean	Sidorejo (God2)	3,2	3,8	4,1	4,4	4,5
		Sidoluhur, Sidoagung, Sidomulyo, Sidokarto (God1)	5,1	6,1	6,5	7,0	7,3
		Sidoarum, Sidomoyo (Jam2)	3,6	4,6	5,3	6,3	7,0
3	Moyudan	Sumberarum, Sumberagung, Sumberrahayu, Sumbersari (Ngen1)	5,2	6,8	7,9	9,3	10,3
4	Minggir	Sendangagung, Sendangmulyo (Sen1)	5,3	7,0	8,2	9,6	10,6
		Sendangsari, Sendangrejo, Sendangarum (Sen2)	3,3	4,4	5,1	6,0	6,7
5	Seyegan	Margoagung, Margokaton, Margomulyo, Margodadi (Sey2)	3,7	5,1	6,0	7,2	8,1
		Margoluwih (God2)	3,2	3,8	4,1	4,4	4,5
6	Mlati	Tlogoadi, Sendangadi (ceb3)	1,8	2,3	2,5	2,7	2,9
		Sinduadi (Jam3)	1,8	2,3	2,7	3,2	3,5
		Sumberadi, Tirtoadi (Sey3)	1,9	2,6	3,0	3,6	4,1
7	Ngaglik	Sariharjo, Donoharjo (Gon4)	1,2	1,6	1,9	2,2	2,5
		Sardonoharjo, Minomartani (Gon5)	0,7	0,9	1,1	1,3	1,4
		Sukoharjo (Jan6)	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
		Sinduharjo (Jan5)	0,6	0,8	0,9	1,0	1,1
8	Sleman	caturharjo (Med2)	3,6	4,0	4,3	4,6	4,9
		Triharjo, Trimulyo, Tridadi, Pendowoharjo (Med3)	1,8	2,0	2,1	2,3	2,5
9	Tempel	Merdikorejo (Led2)	4,3	5,0	5,4	5,8	6,1
		Lumbangrejo, Pondokrejo, Sumberrejo, Mororejo, Margorejo (Tem2)	3,9	4,7	5,2	5,9	6,4
		Banyurejo, Tambakrejo (Sey2)	3,7	5,1	6,0	7,2	8,1
10	Turi	Wonokerto, Bangunkerto (Led2)	4,3	5,0	5,4	5,8	6,1
		Donokerto (Led3)	2,1	2,5	2,7	2,9	3,1
		Girikerto (Pak3)	1,9	2,6	3,1	3,7	4,3
Faktor Pengali Diameter (D)							
- Untuk Diameter SRAH 0,8 meter → Kedalaman SRAH dikalikan 1,00							
- Untuk Diameter SRAH 1,0 meter → Kedalaman SRAH dikalikan 0,80							
- Untuk Diameter SRAH 1,2 meter → Kedalaman SRAH dikalikan 0,67							
- Untuk Diameter SRAH 1,5 meter → Kedalaman SRAH dikalikan 0,53							
Faktor Pangali Luas Penutupan Lahan (A)							
- Untuk A = 36 m ² → Kedalaman SRAH dikalikan 0,36							
- Untuk A = 70 m ² → Kedalaman SRAH dikalikan 0,70							
- Untuk A = 100 m ² → Kedalaman SRAH dikalikan 1,00							
- Untuk A = 150 m ² → Kedalaman SRAH dikalikan 1,50							

Sumber : Hasil Analisis

TABEL IV.7
KEDALAMAN SUMUR RESAPAN MENURUT DESA (LANJUTAN TABEL IV.6)

No	Kecamatan	Desa	Kedalaman SRAH (m)				
			I ₂	I ₅	I ₁₀	I ₂₅	I ₅₀
11	Pakem	Purwobinangun, Candibinangun (Pak3)	1,9	2,6	3,1	3,7	4,3
		Hargobinangun (Pak4)	1,1	1,6	1,8	2,3	2,6
		Harjobinangun, Pakembinangun (Pak 5)	0,7	0,9	1,1	1,3	1,5
12	Berbah	Sendangtirto (Ber4)	1,0	1,4	1,6	2,0	2,2
		Kalitirto, Jogotirto ?? (ber5)	0,6	0,8	0,9	1,1	1,3
13	Prambanan	Bokoharjo, Madurejo, Sumberrejo (Pram5)	0,5	0,8	0,9	1,1	1,2
14	Kalasan	Tirtomartani, Tamanmartani (Kal5)	0,5	0,7	0,8	0,9	1,1
		Purwomartani, Selomartani (Kal6)	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8
15	Depok	Maguwaharjo (Kal5)	0,5	0,7	0,8	0,9	1,1
		Caturtunggal (Kol4)	1,0	1,3	1,5	1,7	1,9
		Condongcatur (Kol5)	0,5	0,7	0,8	1,0	1,1
16	Ngemplak	Wedomartani (Jan5)	0,6	0,8	0,9	1,0	1,1
		Widodomartani (Jan6)	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
		Umbulmartani (Pak6)	0,5	0,7	0,8	1,0	1,1
		Bimomartani, Sindumartani (Bro6)	0,5	0,6	0,6	0,7	0,8
17	Cangkringan	Wukirharjo, Kepuharjo, Glagahharjo (Bro5)	0,6	0,8	0,9	1,0	1,1
		Argomulyo, Umbulharjo (Pak6)	0,5	0,7	0,8	1,0	1,1
Faktor Pengali Diameter (D)							
- Untuk Diameter SRAH 0,8 meter		→ Kedalaman SRAH dikalikan 1,00					
- Untuk Diameter SRAH 1,0 meter		→ Kedalaman SRAH dikalikan 0,80					
- Untuk Diameter SRAH 1,2 meter		→ Kedalaman SRAH dikalikan 0,67					
- Untuk Diameter SRAH 1,5 meter		→ Kedalaman SRAH dikalikan 0,53					
Faktor Pangali Luas Penutupan Lahan (A)							
- Untuk A = 36 m ²		→ Kedalaman SRAH dikalikan 0,36					
- Untuk A = 70 m ²		→ Kedalaman SRAH dikalikan 0,70					
- Untuk A = 100 m ²		→ Kedalaman SRAH dikalikan 1,00					
- Untuk A = 150 m ²		→ Kedalaman SRAH dikalikan 1,50					

Sumber : Hasil Analisis

4.1.4 Analisis Efektifitas Sumur Resapan Air Hujan

Sumur resapan tidak efektif apabila kedalamannya mencapai atau melampaui kedalaman muka air tanah. Untuk mengetahui wilayah efektifitas sumur resapan berdasarkan kedalaman muka airtanah, dilakukan tumpang susun antara peta sebaran kedalaman sumur resapan (Gambar 4.20) dengan peta sebaran kedalaman rerata air tanah (Gambar 4.21) sebagaimana terlihat dalam Gambar 4.22.

EVALUASI
KEBIJAKAN SUMUR RESAPAN
AIR HUJAN UNTUK KONSERVASI
AIR TANAH DANGKAL
DI KAB. SLEMAN

PETA
KEDALAMAN RERATA
MUKA AIR TANAH

UTARA



SKALA
1 : 200.000

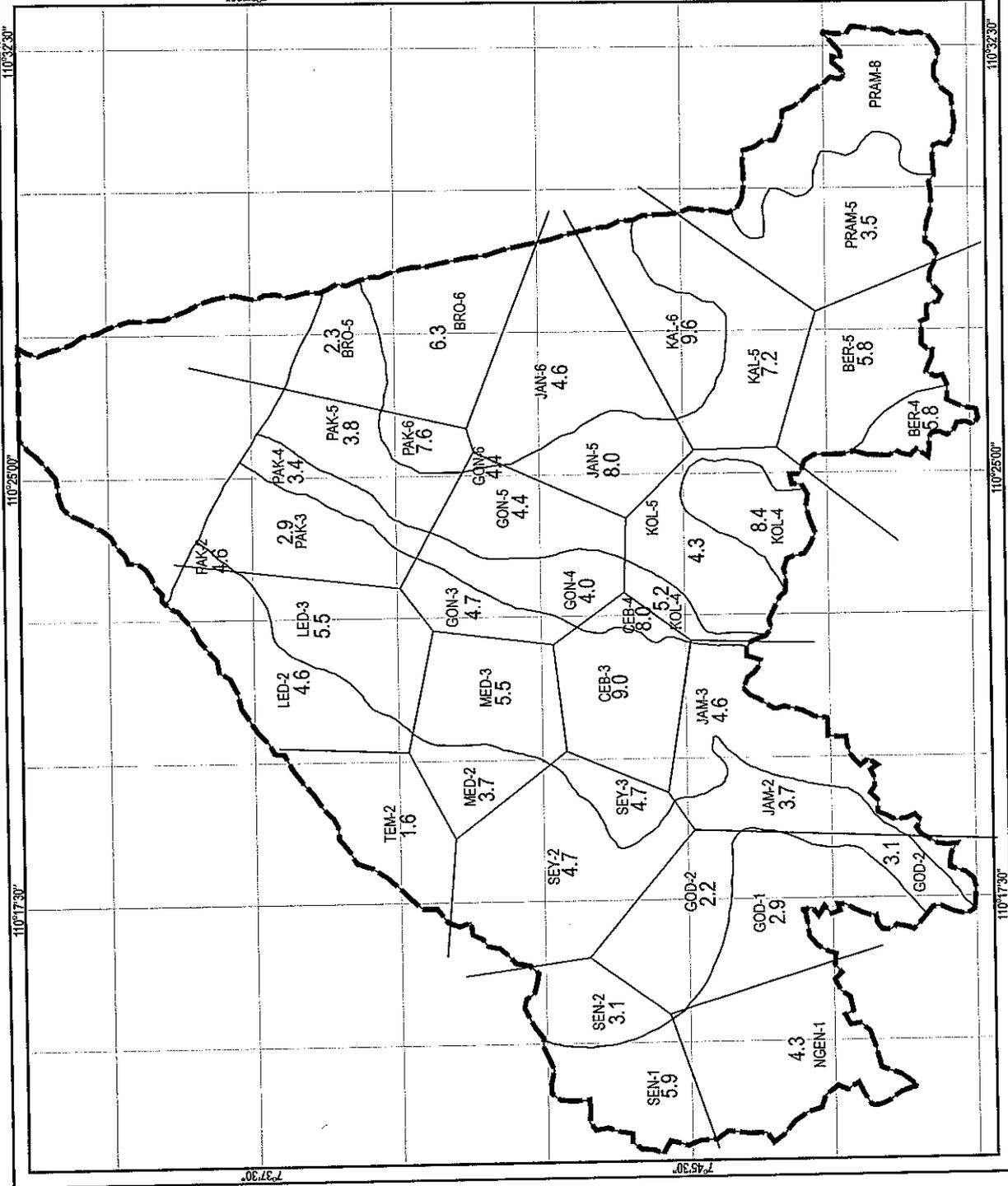
KETERANGAN

SUMBER:
HASIL ANALISIS

NO GAMBAR
4.21

NO HALAMAN
92

MAGISTER PERENCANAAN
PEMBANGUNAN WILAYAH DAN KOTA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2005



EVALUASI
KEBIJAKAN SUMUR RESAPAN
AIR HUJAN UNTUK KONSERVASI
AIR TANAH DANGKAL
DI KAB. SLEMAN

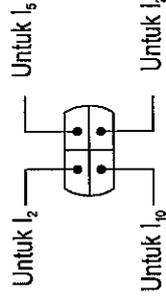
**PETA SEBARAN EFEKTIFITAS
SUMUR RESAPAN**

UTARA



SKALA
1 : 200.000

KETERANGAN



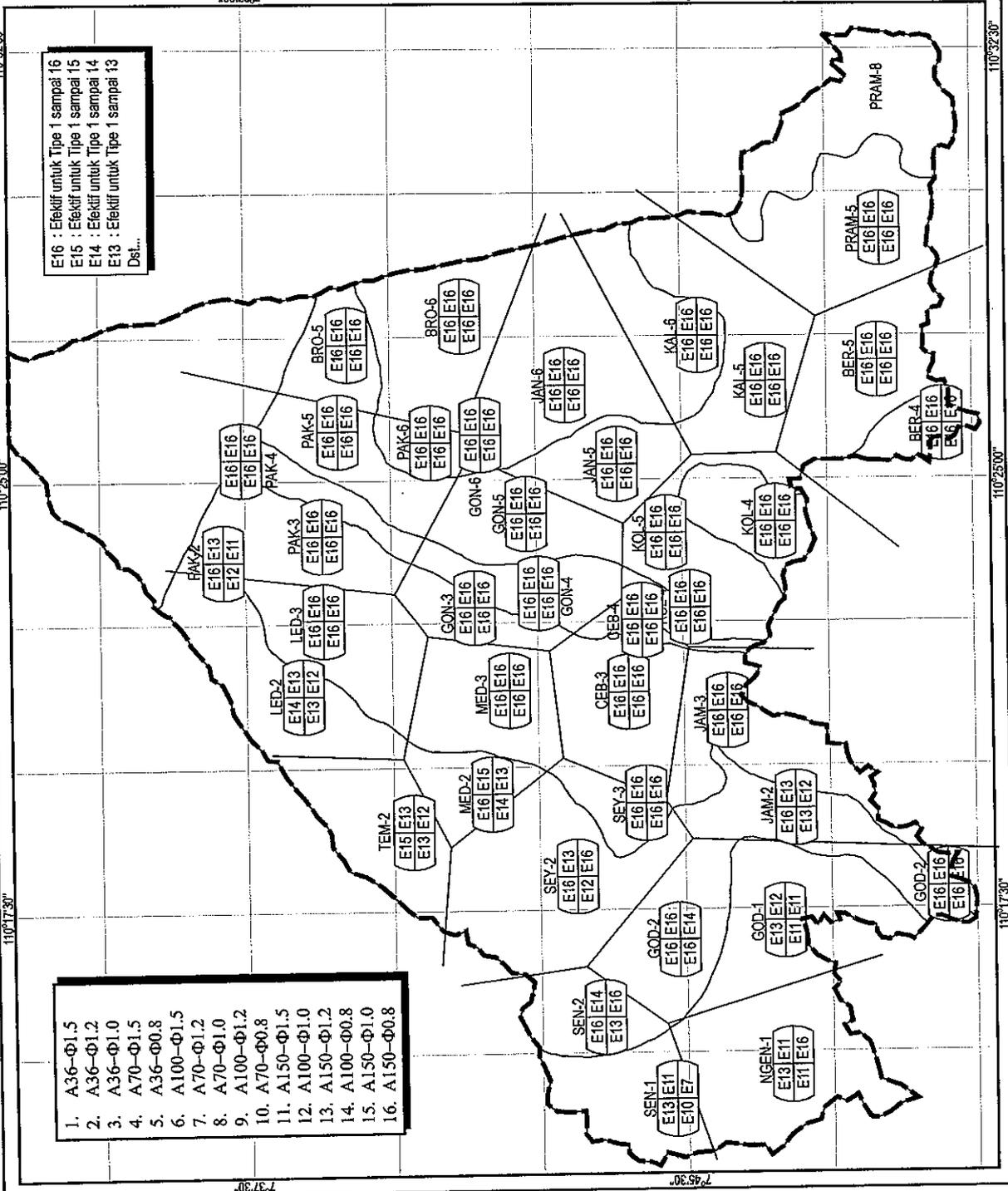
SUMBER:
Hasil Analisis

NO GAMBAR NO HALAMAN
4.22 **93**

MAGISTER PERENCANAAN
PEMBANGUNAN WILAYAH DAN KOTA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2005

E16 : Efektif untuk Tipe 1 sampai 16
E15 : Efektif untuk Tipe 1 sampai 15
E14 : Efektif untuk Tipe 1 sampai 14
E13 : Efektif untuk Tipe 1 sampai 13
Dst...

1. A36-Φ1.5
2. A36-Φ1.2
3. A36-Φ1.0
4. A70-Φ1.5
5. A36-Φ0.8
6. A100-Φ1.5
7. A70-Φ1.2
8. A70-Φ1.0
9. A100-Φ1.2
10. A70-Φ0.8
11. A150-Φ1.5
12. A100-Φ1.0
13. A150-Φ1.2
14. A100-Φ0.8
15. A150-Φ1.0
16. A150-Φ0.8



M. Djihad (1990) mengemukakan bahwa efektifitas imbuhan buatan seperti sumur resapan air hujan selain tergantung pada kedalaman airtanah juga tergantung pada permeabilitas tanah. Somaratne dan Argue mengemukakan bahwa permeabilitas tanah minimal 3×10^{-6} meter/detik masih cukup efektif untuk penerapan sumur resapan.

Permeabilitas tanah Kabupaten Sleman dapat dikatakan cukup tinggi. Wilayah yang permeabilitasnya tertinggi terdapat di bagian timur Kabupaten Sleman dengan laju 81,6 m/hari. Permeabilitas yang lajunya kecil terdapat di bagian barat wilayah Kabupaten Sleman yaitu dengan laju 2,05 m/hari. Secara keseluruhan nilai permeabilitas tanah di daerah penelitian lebih besar dari 3×10^{-6} meter/detik (0,26 m/hari). Berdasarkan nilai permeabilitasnya maka wilayah Kabupaten Sleman menurut Somaratne dan Argue adalah efektif untuk penerapan sumur resapan.

4.2 Efektifitas IMB Sebagai Instrumen Kebijakan Sumur Resapan Air Hujan

Berdasarkan data yang dihimpun dari masyarakat melalui kuesioner terhadap 100 responden diketahui bahwa hanya 26% responden yang menjawab rumahnya sudah dilengkapi dengan IMB. Hal ini sesuai dengan hasil wawancara dengan Kepala Bidang Ciptakarya Dinas Kimpraswilhub Kabupaten Sleman yang menyebutkan bahwa jumlah bangunan ber IMB di Kabupaten Sleman tidak lebih dari 30% dari keseluruhan bangunan yang ada.

Sementara itu berdasarkan survei data primer yang dilakukan kepada responden diketahui bahwa hanya 30% dari bangunan yang ber IMB dilengkapi dengan sumur resapan. Sedangkan bangunan tanpa IMB yang dilengkapi dengan sumur resapan adalah 21,62%. Secara keseluruhan bangunan yang dilengkapi sumur resapan baik yang ber IMB maupun yang tidak ber IMB adalah 22%.

Nilai-nilai di atas jelas menunjukkan bahwa IMB sebagai instrumen pelaksanaan sumur resapan masih belum efektif. Idealnya rasio antara bangunan ber IMB terhadap total bangunan adalah 100%. Ketidakefektifan IMB sebagai instrumen sumur resapan juga ditunjukkan oleh hasil survei bahwa hanya 30% saja dari bangunan ber IMB yang dilengkapi dengan sumur resapan yang mana idealnya adalah 100%.

4.3 Kinerja Pemerintah dalam Pengawasan SRAH

Kinerja pemerintah dalam pengawasan penerapan sumur resapan tergantung pada kinerja petugas lapangan yang melakukan pengecekan lokasi pada waktu proses perijinan IMB. Dari data yang diperoleh dari masyarakat dapat diketahui bahwa hanya sebagian kecil (30%) bangunan ber IMB yang dilengkapi dengan sumur resapan air hujan. Berdasarkan peraturan yang ada seharusnya semua bangunan ber IMB harus dilengkapi dengan sumur resapan.

Sementara itu dari wawancara dengan petugas perijinan IMB diketahui bahwa pengawasan cenderung hanya dilakukan terhadap keberadaan sumur resapan dan tidak dilakukan pengukuran kedalaman konstruksi sumur resapan. Berdasarkan hal itu besar kemungkinan bahwa kedalaman sumur resapan yang dibangun belum mencukupi untuk menampung debit yang masuk berdasarkan luasan lahan yang tertutup bangunan. Bahkan sangat dimungkinkan bahwa sebenarnya sumur resapan yang disyaratkan tidak dilaksanakan.

Berdasarkan hal tersebut di atas dapat disimpulkan bahwa kinerja pemerintah dalam pengawasan pelaksanaan sumur resapan air hujan di Kabupaten Sleman lemah.

4.4 Hubungan antara Kondisi Sosial Ekonomi Masyarakat di Daerah Penelitian dengan Sikap Masyarakat tentang Sumur Resapan Air Hujan

Pembahasan ini bermaksud untuk memperoleh informasi tentang faktor sosial ekonomi yang kemungkinan berhubungan dengan sikap masyarakat terhadap penerapan

sumur resapan air hujan. Pembahasan kondisi sosial ekonomi masyarakat dalam penelitian ini dibatasi pada tingkat pendidikan, tingkat pendapatan dan tingkat pengetahuan tentang sumur resapan air hujan. Hal ini dilakukan karena ketiga variabel tersebut merupakan variabel kondisi sosial ekonomi yang mudah dalam pengukurannya dibandingkan dengan variabel sosial ekonomi lainnya yang jumlahnya sangat banyak.

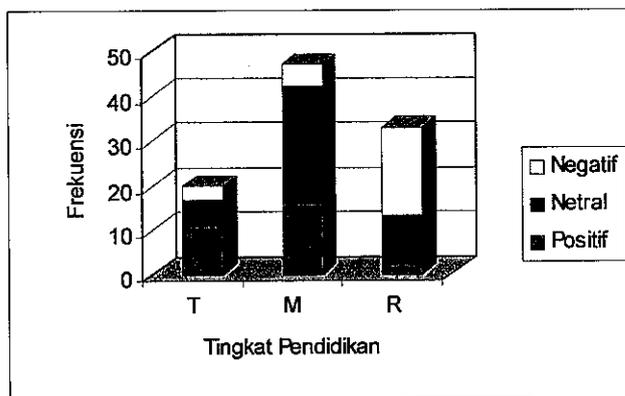
4.4.1 Hubungan Tingkat Pendidikan dengan Sikap

Tingkat pendidikan penduduk dalam penelitian ini merupakan tingkat pendidikan formal yang ditempuh. Data yang digunakan untuk analisis merupakan data yang diperoleh dari hasil jawaban responden terhadap pertanyaan dalam kuesioner. Hasil analisis menunjukkan bahwa sebagian besar penduduk dengan tingkat pendidikan rendah mempunyai tanggapan negatif yaitu sebesar 60,61% dan hanya sekitar 6% saja yang memberikan tanggapan positif dan sisanya sebesar 33,33% bersikap netral. Sementara itu sebagian besar penduduk yang berpendidikan menengah cenderung bersikap netral yaitu sebesar 55,32%, sisanya sebesar 34,04% bersikap positif dan 10,64% bersikap negatif. Adapun masyarakat dengan tingkat pendidikan tinggi sebagian besar memberikan tanggapan positif terhadap sumur resapan air hujan yaitu sebesar 55% diikuti dengan 30% memberikan tanggapan netral dan sebagian kecil (15%) memberikan tanggapan negatif.

TABEL IV.8
HUBUNGAN ANTARA TINGKAT PENDIDIKAN
DENGAN SIKAP MASYARAKAT TERHADAP SUMUR RESAPAN AIRHUJAN

Sikap	Tingkat Pendidikan						Jumlah
	Tinggi		Menengah		Rendah		
	f	%	f	%	f	%	
Positif	11	55,00	16	34,04	2	6,06	29
Netral	6	30,00	26	55,32	11	33,33	43
Negatif	3	15,00	5	10,64	20	60,61	28
Jumlah	20	100,00	47	100,00	33	100,00	100

Sumber : Hasil Analisis



GAMBAR 4.23
DIAGRAM TINGKAT PENDIDIKAN DAN SIKAP

Ada kecenderungan penduduk yang mempunyai tingkat pendidikan rendah menanggapi negatif, penduduk dengan tingkat pendidikan menengah mempunyai tanggapan cenderung netral sedangkan penduduk dengan tingkat pendidikan tinggi cenderung menanggapi positif. Hal ini diperkuat dengan hasil analisis hubungan yang menunjukkan bahwa hubungan antara tingkat pendidikan dengan sikap masyarakat adalah kuat dengan nilai koefisien kontingensi 0,4982.

Uji hipotesis dengan chi-kuadrat menunjukkan bahwa chi-kuadrat hitung (33,02) lebih besar dari chi-kuadrat tabel sebesar 9,488 yang didapat dari Tabel I.6 untuk taraf signifikansi 95% dan derajat kebebasan $dk = 4$. Hal ini menunjukkan bahwa ada hubungan antara tingkat pendidikan penduduk dengan sikap masyarakat terhadap sumur resapan air hujan.

4.4.2 Hubungan Tingkat Pendapatan dengan Sikap

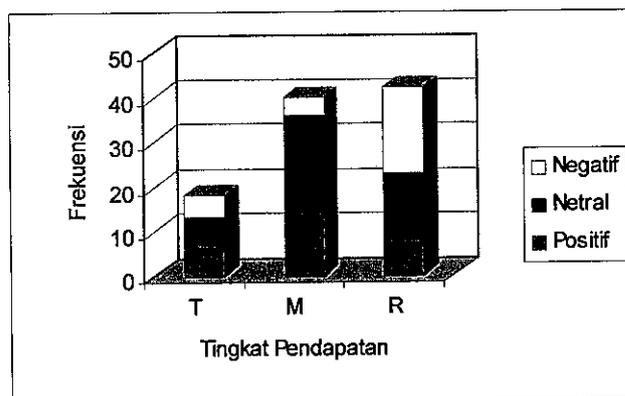
Tingkat pendapatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendapatan rata-rata tiap bulan responden. Tingkat pendapatan merupakan salah satu faktor ekonomi yang diduga mempunyai hubungan dengan sikap masyarakat tentang sumur resapan air hujan. Hal ini berkaitan dengan ketersediaan dana untuk biaya pembuatan sumur resapan. Hasil analisis menunjukkan bahwa prosentase terbesar penduduk dengan tingkat pendapatan

rendah menanggapi negatif(45,24%), kemudian 35,71% menanggapi netral dan hanya sekitar 19% saja yang menanggapi positif. Sementara itu sebagian besar penduduk berpendapatan menengah mempunyai tanggapan netral (55%), kemudian 35% mempunyai tanggapan positif dan sisanya sebesar 10% mempunyai tanggapan negatif. Adapun prosentase terbesar dari masyarakat dengan tingkat pendapatan tinggi menanggapi positif (38,89%), kemudian sekitar 33% menanggapi netral dan sisanya sebesar 27,78% bersikap negatif. .

TABEL IV.9
HUBUNGAN ANTARA TINGKAT PENDAPATAN
DENGAN SIKAP MASYARAKAT TERHADAP SUMUR RESAPAN AIRHUJAN

Sikap	Tingkat Pendapatan						Jumlah
	Tinggi		Menengah		Rendah		
	f	%	f	%	f	%	
Positif	7	38,89	14	35,00	8	19,05	29
Netral	6	33,33	22	55,00	15	35,71	43
Negatif	5	27,78	4	10,00	19	45,24	28
Jumlah	18	100,00	40	100,00	42	100,00	100

Sumber : Hasil Analisis



GAMBAR 4.24
DIAGRAM TINGKAT PENDAPATAN DENGAN SIKAP

Analisis tabel silang memberikan gambaran bahwa ada kecenderungan penduduk berpendapatan rendah mempunyai tanggapan negatif, penduduk dengan tingkat pendidikan menengah menanggapi netral, sedangkan penduduk berpendapatan tinggi mempunyai

tanggapan positif. Kecenderungan ini didukung oleh hasil analisis hubungan yang mempunyai hubungan kuat, dengan nilai koefisien kontingensi 0,3490.

Kecenderungan tersebut diperkuat oleh pengujian hipotesis diperkuat oleh pengujian hipotesis dengan chi-kuadrat dan taraf signifikansi 95% yang menunjukkan bahwa nilai chi-kuadrat hitung (13,87) lebih besar dari nilai chi-kuadrat tabel (9,4877). Dengan demikian ada hubungan antara tingkat pendapatan dengan sikap masyarakat terhadap sumur resapan air hujan.

4.4.3 Hubungan Antara Tingkat Pengetahuan dengan Sikap

Tingkat pengetahuan dalam penelitian ini merupakan tingkat pengetahuan yang berkaitan dengan sumur resapan air hujan. Tingkat pengetahuan ini merupakan salah satu faktor sosial yang diduga mempunyai hubungan dengan sikap masyarakat tentang sumur resapan air hujan. Hal ini didasarkan pada suatu teori yang mengemukakan bahwa tanggapan dan sikap terhadap terhadap suatu obyek seseorang ditentukan oleh tingkat pemahaman terhadap obyek tersebut (Walgito, 1987).

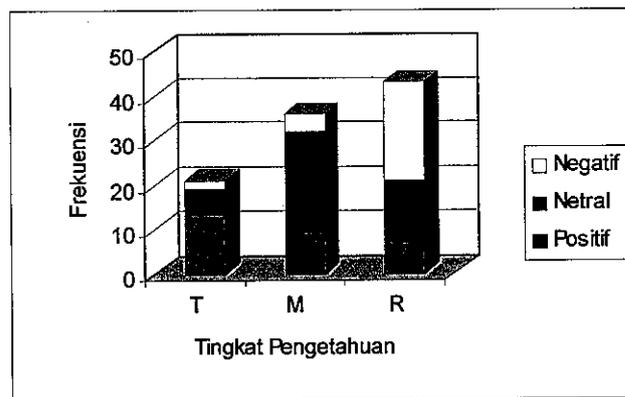
TABEL IV.10
HUBUNGAN ANTARA TINGKAT PENGETAHUAN
DENGAN SIKAP MAYARAKAT TERHADAP SUMUR RESAPAN AIRHUJAN

Sikap	Tingkat Pegetahuan						Jumlah
	Tinggi		Menengah		Rendah		
	f	%	f	%	f	%	
Positif	13	61,90	9	25,00	7	16,28	29
Netral	6	28,57	23	63,89	14	32,56	43
Negatif	2	9,52	4	11,11	22	51,16	28
Jumlah	21	100,00	36	100,00	43	100,00	100

Sumber : Hasil Analisis

Hasil analisis menunjukkan sebagian besar penduduk dengan tingkat pengetahuan rendah mempunyai tanggapan negatif (51,16 %), kemudian 32,56% menanggapi netral dan sisanya 16,28% menanggapi positif. Sementara itu sebagian besar penduduk dengan pengetahuan sedang mempunyai tanggapan netral (63,89%), sekitar 25% menanggapi positif dan hanya sebagian kecil yang menanggapi negatif (11,11%). Adapun masyarakat

yang mempunyai tingkat pengetahuan tinggi sebagian besar menanggapi positif (61,90 %), kemudian 28,57% menanggapi netral dan sisanya sebesar 9,52%. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi tingkat pengetahuan penduduk akan memberikan sikap yang cenderung positif.



GAMBAR 4.25
DIAGRAM TINGKAT PENGETAHUAN DENGAN SIKAP

Kecenderungan tersebut didukung oleh analisis hubungan yang menunjukkan bahwa ada hubungan bahwa ada hubungan yang kuat antara tingkat pengetahuan dengan sikap masyarakat terhadap sumur resapan air hujan dengan nilai kontingensi 0,4844. Adanya hubungan ini dibuktikan pula oleh hasil pengujian dengan chi-kuadrat dengan taraf signifikansi 95%, yaitu nilai chi-kudrat hitung (30,67) lebih besar daripada chi-kuadrat tabel (9,4877).

UPT-PUSTAK-UNDIP

BAB V

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

5.1 Kesimpulan

1. Nilai koefisien permeabilitas tanah di Kabupaten Sleman berkisar antara 2,05 – 81,6 m/hari (0,000024 – 0,000944 m/detik) dengan nilai yang kecil di Sleman bagian barat dan semakin membesar ke arah Sleman bagian timur. Secara keseluruhan nilai tersebut lebih besar dari 0,000003 m/detik sehingga seluruh wilayah Kabupaten Sleman efektif untuk penerapan sumur resapan air hujan.
2. Kedalaman sumur resapan terbesar terdapat di Kabupaten Sleman bagian barat yaitu di Desa Sendangagung dan Sendangmulyo Kecamatan Minggir yang mencapai kedalaman 10,6 meter, sedangkan kedalaman terkecil sebesar 0,5 meter berada di Kecamatan Cangkringan dan Ngemplak. Kedalaman sumur resapan tersebut dihitung dengan variasi diameter sumur resapan 0,8; 1,0; 1,2; 1,5 meter dan variasi luas penutupan lahan 36, 70, 100 dan 150 m². Kedalaman sumur resapan air hujan semakin mengecil ke arah timur wilayah Kabupaten Sleman, hal ini dikarenakan kemampuan meluluskan air yang semakin besar ke arah timur sebagaimana tergambar dari nilai koefisien permeabilitas tanahnya.
3. Berdasarkan kedalaman sumur resapan setelah ditumpangsusunkan dengan kedalaman muka airtanah dapat disimpulkan bahwa penerapan sumur resapan air hujan untuk konservasi airtanah di Wilayah Kabupaten Sleman sangat memungkinkan untuk dilaksanakan. Hal ini dikarenakan kedalaman muka airtanah memberikan ruang yang cukup untuk mengakomodasi kebutuhan kedalaman sumur resapan meskipun beberapa wilayah tertentu tidak bisa dilakukan apabila digunakan diameter kecil dan luas penutupan lahan yang besar.

4. Ijin Mendirikan Bangunan sebagai instrumen penerapan sumur resapan air hujan belum cukup efektif. Kesimpulan ini dapat diambil karena masih sedikitnya bangunan yang dilengkapi dengan Ijin Mendirikan Bangunan (IMB), yaitu kurang dari 30%. IMB sebagai instrumen kebijakan SRAH menjadi penting karena hanya bangunan yang memiliki IMB saja yang dapat dikendalikan untuk dilengkapi dengan sumur resapan air hujan.
5. Kinerja pemerintah dalam mengawasi pelaksanaan sumur resapan air hujan juga masih rendah. Hal ini ditandai dengan masih sedikitnya prosentase bangunan yang dilengkapi dengan sumur resapan air hujan meskipun bangunan tersebut sudah memiliki IMB yaitu hanya sebesar 30%, padahal seharusnya bangunan yang memiliki IMB sudah dilengkapi dengan sumur resapan air hujan.
6. Sikap masyarakat terhadap sumur resapan air hujan cenderung netral. Sikap masyarakat ini dipengaruhi oleh tingkat pengetahuan tentang sumur resapan dan tingkat pendidikan masyarakat. Masyarakat dengan pendidikan dan pengetahuan tinggi cenderung bersikap positif sebaliknya masyarakat dengan tingkat pendidikan dan pengetahuan rendah cenderung menanggapi negatif. Sikap masyarakat yang cenderung netral ini dikarenakan sebagian besar masyarakat mempunyai tingkat pengetahuan dan pendidikan menengah.

5.2 Rekomendasi

1. Kondisi fisik alam yang sesuai untuk penerapan SRAH harus dimanfaatkan semaksimal mungkin untuk menampung curah hujan yang tinggi di Kabupaten Sleman dalam rangka menjaga ketersediaan airtanah dangkal di Kabupaten Sleman dan sekitarnya. Untuk mendapatkan hasil yang maksimal perlu diperhatikan dimensi sumur resapan dan luas areal penutupan yang sesuai.

2. Pembangunan berkelanjutan merupakan tanggung jawab bersama antara pemerintah dan masyarakat. Untuk itu perlu dilakukan upaya nyata untuk memasyarakatkan sistem drainase berwawasan lingkungan dengan sumur resapan air hujan melalui berbagai media tentang fungsi, manfaat dan cara pembuatan maupun peraturan-peraturannya. Dengan demikian diharapkan masyarakat akan timbul kesadarannya untuk membuat sumur resapan dan berperan aktif dalam upaya konservasi sumberdaya alam khususnya sumberdaya air.
3. Perlu direncanakan pembuatan sumur resapan air hujan secara kolektif yang dilakukan bersama-sama antara Pemerintah dan Masyarakat. Hal ini mengingat sulitnya pengawasan apabila sumur resapan dilakukan secara individual dan ketidakefektifan IMB sebagai instrumen penerapan. Sumur resapan kolektif ini terutama harus segera dilaksanakan di wilayah-wilayah dengan kepadatan penduduk dan kepadatan bangunan tinggi yaitu di Kecamatan Depok dan wilayah-wilayah dengan laju pertumbuhan lahan terbangun yang tinggi yaitu di Kecamatan Ngaglik, Cangkringan, Mlati dan juga Gamping.

DAFTAR PUSTAKA

BUKU

- Ancok, D. 1997. *Teknik Penyusunan Skala*. Pusat Penelitian Kependudukan, Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- As'ad, Muhammad. 1991. *Kinerja Sebagai Media Peningkatan Derajat Dalam Konteks Industrialisasi*. Bandung : Ganeca.
- Azwar, S. 1997. *Sikap Manusia, Teori dan Pengukurannya*. Yogyakarta : Liberty.
- Bem, D.J. 1970. *Believes, Attitudes and Human Affair*. California: Bookly Cole Publishing Company, Belmont.
- Bintarto, R. 1968. *Beberapa Aspek Geografi*. Yogyakarta : Karya.
- Brannen, Julia. 2002. *Memadu Metode Penelitian Kualitatif dan Kuantitatif*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Bryson, John M. 1995. *Strategic Planning For Public and Non Profit Organization, A Guide to Strengthening and Sustaining Organization Achievement Revised Edition*. San Fransisco: Josey Bass Publisher.
- Desaunettes, J.R. 1977. *Catalogue of Landform for Indonesia*. Bogor: Soil Research.
- Dessler, Gerry. 1992. *Manajemen Personalia, Teknik dan Konsep Modearn*. Jakarta: Erlangga.
- Djihad. M. 1990. *Sistem Drainase Perkotaan Yang Berwawasan Lingkungan*. Jakarta: Direktorat Cipta Karya Departemen PU.
- Fetter, C.W. 1988. *Applied Hydrology*. New York : Company Avenue.
- Flippo, Edwin B. 1993. *Manajemen Personal (terjemahan)*, Edisi Keenam, Jilid I, Jakarta: Erlangga.
- Gaspersz. 1991. *Teknik Penarikan Sampel untuk Penelitian Survei*. Bandung: Tarsito.
- Grag, S.P. 1978. *Water Resources and Hidrology*. New Delhi : Khana Publisher.
- Green, W.L. 1980. *Health Education Planning, A Diagnostic Approach*. California: Mefield Publishing Company.
- Hadi, S. 1994. *Metodologi Research Jilid III*. Yogyakarta : Andi Ofset.
- Handoko. 1998. *Kinerja dan Tingkat Emosional*. Surabaya : Pratama.

- Isworo, W.I. 1996. *Beberapa Pendekatan dalam Analisis dan Implementasi Kebijakan*. Jakarta: PT. Rajawali Grafindo Persada.
- Kozlowski, Jerzy. 1997. *Pendekatan Ambang Batas Dalam Perencanaan Kota, Wilayah dan Lingkungan*. Terjemahan Bambang Purbowaseso. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia.
- Kusnaedi. 1996. *Sumur Resapan Air Hujan Untuk Permukiman Perkotaan dan Perdesaan*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Lenvine, Charles. H. 1990. *Public Administration (Challenges, Choices, Cosequences, Illianos: Scott Foresman/Little Brown Higher Education, Glenyiew*.
- MacDonald & Partners, M. 1984. *Greater Yogyakarta Ground Water Resources Study. Ground Water Development Project (P2AT) Vol 3*. Yogyakarta : Sir M. MacDonald & Partners.
- Mantra, I.B. 1980. *Sampling*. Yogyakarta : PPSK Universitas Gadjah Mada.
- Notoadmodjo, S. 1985. "Beberapa Model Kerangka Analisis Perilaku Kesehatan." *Majalah Kesehatan Indonesia XIV (2) : 73 – 76*
- Poedjawijatna, I.R. 1982. *Tahu dan Pengetahuan, Pengantar ke Ilmu da Filsafat*. Jakarta : Bina Aksara.
- Pranarka, A.M.N. 1987. *Epistemologi Dasar, Suatu Pengantar*, Centre for Strategic and Potensional Studies (CSIS). Jakarta.
- Prawirosentono, Suyadi. 1999. *Manajemen Sumber Daya Manusia : Kebijakan Kinerja Karyawan, Kiat Membangun Organisasi Kompetitif Menjelang Perdagangan Bebas Dunia*, Yogyakarta : Edisi Pertama, BPFPE.
- Rakhmat, J. 1991. *Psikologi Komunikasi*. Bandung : PT. Remaja Resdakarya.
- Reading, Hugo, F. 1977. *A Dictionary of the Social Sciences*. Routledge and Keagan Paul, London, Henley and Boston.
- Ruky, Achmad S. 2002. *Sistem Manajemen Kinerja*. Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Sastropetro, R.A.S. 1988. *Persepsi, Komunikasi, Persuasi dan Disiplin dalam Pembangunan Nasional*. Bandung : Alumni.
- Schmidt, F.H., Ferguson, H.A. 1951. *Rainfall Types Based Wet and Dry Period Ration for Indonesia with Western New Guinea*. Jakarta : Kementerian Perhubungan, Jawatan Meteorologi dan Geofisika.
- Secord, P.F. and Backman C.W. 1964. *Social Psychology*. New York : McGraw – Hill Book Company.

- Seyhan, Ersin. 1979. *Application Of Statistical Methods to Hidrology*. Amsterdam : Institute of Earth Sciences University.
- Sherif, M. And Sherif C.W. 1956. *An Outline of Social Psychology*. New York : Rev. Ed., Harver and Row.
- Siegel, S. 1992. *Statistik Non Parametrik Untuk Ilmu-ilmu Sosial*. Jakarta : PT. Gramedia.
- Simamora, Henry. 1997. *Manajemen Sumber Daya Manusia*. Yogyakarta : Edisi Kedua, STIE YKPN.
- Soekanto, S. 1983. *Kamus Sosiologi*, Jakarta : Rajawali.
- Soemarto. 1987. *Hidrologi Teknik*. Surabaya : Usaha Nasional.
- Soemarwoto, Otto. 2001. *Atur Diri Sendiri-Paradigma Baru Pengelolaan Lingkungan Hidup*. Yogyakarta : Gadjah Mada Press.
- Soeprihanto, John. 2001. *Penilaian Kinerja dan Pengembangan Karyawan*. Yogyakarta : BPFE, Edisi Pertama.
- Sosrodarsono S. dan Takeda, K. 1987. *Hidrologi Untuk Pengairan*. Jakarta : Pradnya Paramita.
- Sudarmadji. 1996. *Implikasi Hidrologis Pengembangan Kawasan Utara Yogyakarta*. tanggal 20 Desember 1996, Yogyakarta : BEM Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada.
- Sugiyono. 2004. *Statistika Untuk Penelitian*. Bandung : Alfabeta.
- Sunjoto. 1989. *Teknik Konservasi Air Pada Kawasan Permukiman*. Yogyakarta : LPM – UGM.
- Supranto, J. 1989. *Statistik, Teori dan Aplikasi*. Jakarta : Erlangga.
- Suripin. 2002. *Pelestarian Sumber Daya Tanah dan Air*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Suripin. 2003. *Sistem Drainase Perkotaan*. Bahan Kuliah Sistem Prasarana Perkotaan Magister Teknik Pembangunan Kota (MTPK) Universitas Diponegoro.
- Suharyadi. 1998. *Degradasi Muka Air Tanah di Yogyakarta*. Proceeding IAGI, PIT Ke XXVII, Yogyakarta.
- The Institution of Engineers Australia. 1977. *Australian Rainfall and Runoff*. Australia : The Institution of Engineers.
- Thornbury, W.D. 1954. *Principles of Geomorfology and Image Interpretation for Resources Management*. New York : John Wiley & Sons Inc.
- Todd, D.K. 1959a. *Groundwater Hidrology*. New York : John Wiley and Sons Inc.

- _____ 1959b. *Groundwater Hidrology 3rd Edition*. New York : John Wiley and Sons Inc.
- Tolman, C.F. 1973. *Groundwater*. McGraw Hill Book Company Inc, New York and London.
- Walgito, B. 1987. *Psikologi Sosial (Suatu Pengantar)*. Yogyakarta : Yayasan Penerbitan Fakultas Psikologi, Universitas Gadjah Mada.
- Walton, W.C. 1970. *Groundwater Resources Evaluation*. Tokyo : McGraw Hill Kogakhusa, Ltd.
- Verstappen, H. 1977. *Remote Sensing in Geomorphology*. Amsterdam : Elsevier Scientific Publishing Company.
- Zuidam, R.A. Van and Zuidam Cancelado. 1979. *Terrain Analysis and Classification Using Areal Photograph*. Enschede ITC The Netherlands.

PERATURAN

- Anonimous. 1997. *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 23 Tahun 1997 Tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup*. Kantor Menteri Lingkungan Hidup KLH, Jakarta.
- Anonimous. 1992. *Peraturan Daerah Kabupaten Daerah Tingkat II Sleman Nomor 1 Tahun 1990 tentang Peraturan Bangunan, Bagian Hukum, Organisasi dan Tatalaksana Sekretariat Wilayah/Daerah Tingkat II Sleman*.
- Departemen Pekerjaan Umum. 1990. *Tatacara Perencanaan Teknis Sumur Resapan Air Hujan untuk Lahan Pekarangan*. Bandung : Yayasan LPMB.

ARTIKEL

- Daniel, P. Louck. 1999. "Urban Water, Watershed Management and Impact Prediction." www.cfe.edu.

MAKALAH SEMINAR

- Baiquni, M. 1996. "Fenomena Perkembangan Yogyakarta Utara". Makalah disampaikan dalam Diskusi Ilmiah Manajemen Pengembangan Kawasan Utara Yogyakarta, Yogyakarta, 20 Desember 1996.
- Dwiyanto, Agus. 1995. *Penilaian Kinerja Organisasi Publik*, Seminar Sehari, Fisipol, Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Hadiwijoyo, P. 1984. *Kemungkinan Pengembangan Airtanah di Indonesia*, Yogyakarta, Makalah Seminar Hidrologi Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada.

- Keban, Yeremias T. 1995. *Indikator Kinerja Pemerintah Daerah : Pendekatan Manajemen dan Kebijakan*, Makalah disajikan pada Seminar Sehari Kinerja Organisasi Publik, Fisipol UGM, Yogyakarta.
- Martopo S. 1984 (a). *Ketersediaan dan Kebutuhan Air di Indonesia Tahun 2000*, Yogyakarta, Makalah Seminar Hidrologi, Fakultas Geografi UGM.
- Martopo S. 1984 (b). *Dampak Pembangunan Fisik Terhadap Air dan Tata Air*, Yogyakarta, Makalah Kursus Dasar Amdal Universitas Gadjah Mada.
- Martopo, S. dan Sutarto. 1975. *Remote Sensing To Hidrological Study of Two Voelcanoes, Slamet and Merapi Central Java in Proceeding of The Joint un and FAO Regional Seminar on Remote Sensing Aplication*, Yogyakarta.
- Mazmanian, D.A. dan Sabatier, P.A. 1983. *Implementation and Public Policy*, Scott Foresman and Company, USA, London.
- Muta'ali, L.. 1996. *Pokok-pokok Pengelolaan Kawasan Yogyakarta Utara*, Makalah Disampaikan dalam Diskusi Ilmiah : "Manajemen Pengembangan Kawasan Utara Yogyakarta" tanggal 20 Desember 1996, BEM Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Sunjoto. 1988. *Optimasi Sumur Resapan Air Hujan Sebagai Salah Satu Usaha Pencegahan Intrusi Air Laut*, Disampaikan dalam Seminar "Hidrolika dan Hidrologi Wilayah Pantai", PAU Ilmu Teknik Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta 7 - 8 November 1988.
- Sutikno. 1990. *Geomorfologi Perannya Dalam Geografi Fisik dan Terapannya Dalam Penelitian*, Bahan Ceramah Pengembangan Geografi Fisik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

HASIL PENELITIAN

- Darmakusuma, Darmanto. 1995. *Sumberdaya Air di Indonesia dalam Kaitannya dengan Pembangunan*, Pidato Pengukuhan Lektor Kepala Madya, Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.

BUKU DATA/LAPORAN

- Anonimous. 1991. *Sensus Penduduk 1990*, Biro Pusat Statistik, Jakarta
- Jamulya. 1989. *Katena Tanah Suatu Kasus di Daerah Lereng Gunung Merapi Bagian Selatan*, Laporan Penelitian, Fakultas Geografi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Sutanto, S.Br. dkk. 1980. *Distribusi Kuantitatif dan Kualitatif Mata Air di Lereng Merapi Bagian Selatan*, Laporan Penelitian, Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

SKRIPSI/TESIS

- Budiani, Sri Rahayu. 2003. "Pengaruh Perubahan Penduduk Terhadap Perubahan Penggunaan Lahan Tahun 1990 – 2000 di Kawasan Resapan Air Kabupaten Sleman." Tugas Akhir tidak diterbitkan, Fakultas Geografi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Daswirman. 2002. "Kajian Potensi Airtanah Bebas Untuk Kebutuhan Air Domestik Di Daerah Antara Sungai Kuranji Hilir dan Saluran Banjir Kanal Di Kota Padang Sumatera Barat." Tugas Akhir tidak diterbitkan, Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Harsono, T.N. 2001. "Perencanaan Sumur Resapan Air Hujan Untuk Konservasi Airtanah di Daerah Permukiman Kecamatan Sawangan Kota Depok Jawa Barat." Tugas Akhir tidak diterbitkan, Fakultas Geografi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Moeljono. 1995. "Pengaruh Sumur Resapan Air Hujan terhadap Kualitas dan Kuantitas Air Tanah di Wilayah Kodya Yogyakarta." Tugas Akhir tidak diterbitkan, Fakultas Geografi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Nurman, A. 2002. "Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis Untuk Kajian Jenis dan Laju Perubahan Penggunaan Lahan." Tugas Akhir tidak diterbitkan, Fakultas Geografi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Sartono, R. 1994. "Partisipasi Masyarakat dalam Penanganan Sampah Rumah Tangga." Tugas Akhir tidak diterbitkan, Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Sihotang. 1995. "Model Evaluasi Kerentanan Akifer Terhadap Pencemaran Airtanah Dangkal Dengan Sistem Informasi Geografi Di Basin Yogyakarta." Tugas Akhir tidak diterbitkan, Fakultas Geografi, Universitas Gadjah Mada.
- Syariffudin. 2000. "Efektivitas IMB sebagai salah satu instrumen dalam penataan ruang kota di Kota Bangkinang." Tugas Akhir tidak diterbitkan, Program Pasca Sarjana UGM, Yogyakarta.