

ANALISIS SPASIAL POTENSI KUANTITAS RELATIF AIR TANAH DI DAERAH ALIRAN SUNGAI GALEH DENGAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS

Agus Anggoro Sigit

Fakultas Geografi Universitas Muhammadiyah Surakarta
Jl. A. Yani, Pabelan Kartasura, Tromol Pos 1, Surakarta 57102
E-mail : agussigit@ymail.com

ABSTRACT

The research is conducted in the Galeh Watershed, which is a sub watershed of the upper course of Progo. The research aims to map the determinant factors of relative quantity potential of the groundwater by using Geographical Information System. The method of the research is survey by using sample of the zone of selected mapped potential factors. The mapping method is by plotting the secondary data and interpreting Citra Landsat visual. The method of analyzing data is spatial analysis by using GIS technology. The result of the research shows that the determinant factors of the relative quantity potential of the groundwater in the research setting have many varieties. The wide of the research setting is about 298.86 km² or 29886 Ha. The kind of lava rock dominates with the wide of 129.6 km² or 43.7%; the dominant ground type is Latosol in the wide of 171.22 km² or 57.72%, the widest slope aslant is 0-3% in the spread out area of 135.49 km² or 45.33%, while the widest area use is irrigation rice field, that is 127.92 km² or 43.12%. The precision of the interpretation of the Citra Landsat for the slope aslant and the use of each area are 82.35% and 86.23%, meaning that the accurate of mapping can be accepted because it is more than 80.00%. The result of the spatial analysis using GIS shows that in the research setting, there are 116 area units, with the relative quantity potentials of groundwater: 2 (two) area units are included in the 'low' potential class (7.62 km² or 2.54%); 71 area units are included in the 'middle' potential class (175.25 km² or 58.64%); and 43 area units are included in the 'high' potential class (115.99 km² or 38.82%).

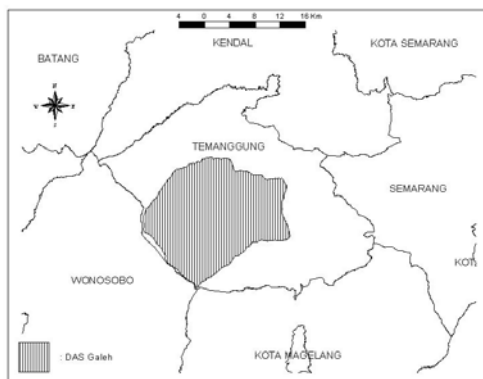
Keywords: *Potential, Relative Quantity, Groundwater, GIS Spatial Analysis*

PENDAHULUAN

Di dalam siklus/daur hidrologi, air hujan yang mencapai permukaan tanah sebagian akan masuk ke dalam tanah melalui proses infiltrasi dan sebagian menjadi limpasan permukaan. Air yang terinfiltrasi akan menjadikan tanah lembab, apabila kelembaban tanah mulai jenuh, maka air akan bergerak secara lateral yang selanjutnya pada tempat yang memungkinkan akan ke luar ke permukaan tanah yang disebut dengan sub surface water, sedangkan kemungkinan lain adalah bergerak secara vertikal ke bagian tanah yang lebih dalam karena gravitasi dan melalui proses perkolasi selanjutnya menjadi air tanah (groundwater).

Studi mengenai infiltrasi tanah pada umumnya dilakukan melalui pendekatan hidrologis ataupun tanah. Saat ini penerapan teknologi Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk keperluan pengolahan maupun analisis data-data bereferensi geografis telah berkembang pesat merambah ke berbagai bidang, baik untuk kepentingan ilmiah maupun bisnis. Dalam bidang ilmiah, pemanfaatan SIG untuk kajian sumberdaya air telah banyak dilakukan. Hal ini menjadi penguat, bahwa terapan SIG dalam bidang hidrologi telah mendapat pengakuan dan diterima secara ilmiah.

Daerah kajian dalam penelitian ini adalah Sub Daerah Aliran Sungai Galeh yang merupakan bagian dari DAS Progo bagian hulu. Secara administrasi daerah penelitian berada di wilayah administrasi Kabupaten Temanggung. Luas daerah penelitian kurang lebih 298,86 km² atau 29886 Ha, yang dibatasi oleh koordinat titik 389.395 mT – 412.512 mT dan 9.183.784 mU – 9.204.464 mU (lihat Gambar 1).



Gambar 1. Orientasi letak wilayah DAS Galeh

Karakteristik fisik lahan pada Sub DAS Galeh cukup bervariasi. Variasi karakteristik fisik lahan sangat berpengaruh terhadap kondisi peresapan atau infiltrasi. Kajian yang mendalam mengenai karakteristik fisik lahan kaitannya dengan infiltrasi sangat penting dalam pendugaan kondisi hidrologis daerah bersangkutan.

Dulbahri (1992) menyebutkan, bahwa air tanah merupakan suatu obyek yang secara langsung tidak dapat diamati dari citra penginderaan jauh. Namun demikian obyek tersebut dapat diamati secara tidak langsung melalui penafsiran atau interpretasi kenampakan yang tergambar dalam citra penginderaan jauh. Kenampakan yang tergambar dalam citra penginderaan jauh adalah kenampakan di permukaan lahan.

Dalam penelitiannya yang berjudul: Kemampuan Teknik Penginderaan Jauh untuk Kajian Agihan dan Pemetaan Air Tanah di Daerah Aliran Sungai Progo ini disebutkan, bahwa faktor penentu utama dalam identifikasi agihan air tanah di suatu daerah termasuk daerah aliran sungai adalah faktor geologi yang berkait dengan tingkat kelolosan air, keberadaan timbunan air, pemindahan dan luah air tanah. Disamping faktor geologi, agihan air tanah dipengaruhi oleh kondisi geomorfologi. Faktor lereng sebagai bagian dari kondisi geomorfologi menentukan nisbah bagian dari air hujan yang menjadi aliran permukaan dan infiltrasi yang merupakan sumber utama air tanah.

Faktor berikutnya yang turut menentukan agihan air tanah adalah jenis tanah terutama tekstur tanahnya. Jenis dan tektur tanah sangat berpengaruh terhadap kemampuan menyerap dan meloloskan air. Dalam penelitian ini disebutkan, bahwa kemampuan jenis dan tekstur tanah dalam menyerap dan meloloskan air berbeda-beda.

Adapun faktor lain yang juga berpengaruh terhadap agihan air tanah di suatu daerah menurut penelitian ini adalah faktor aktifitas manusia yang dicerminkan oleh bentuk liputan lahan atau penggunaan lahan. Marsh (1978) menyebutkan perbedaan respon lapangan terhadap air hujan yang jatuh di permukaan, berdasarkan jenis liputan atau penggunaan lahannya adalah sebagai berikut : *hutan* = 0-20 % menjadi aliran permukaan dan 100-80 % terinfiltrasi; *pertanian* = 50-60 % menjadi aliran permukaan dan 50-40 % terinfiltrasi; *permukiman* = 50-60 % menjadi aliran permukaan dan 50-40 % terinfiltrasi; serta *industri* = 90-100 % menjadi aliran permukaan dan 10-0 % terinfiltrasi.

Gunawan (1992) dalam Syahbani (2003) menyebutkan, penggunaan citra penginderaan jauh untuk pemetaan hidrologi permukaan cukup didekati dengan mendasarkan pada elemen-elemen lahan dan karakteristik citra, sedangkan untuk keperluan survey dan pemetaan hidrologi bawah permukaan diperlukan pendekatan-pendekatan yang sesuai dengan komponen-komponen atau faktor yang mempengaruhinya, misalnya studi air tanah. Studi mengenai potensi air tanah dari citra disamping mendasarkan pada elemen-elemen lahan di permukaan juga harus disintesis dengan kondisi geologi di daerah yang bersangkutan.

Air hujan yang terinfiltrasi adalah embrio dari air tanah, namun tidak semua air infiltrasi menjadi air tanah. Hanya air infiltrasi yang mampu berlanjut mengalami perkolasi dan berhasil mencapai akifer saja yang akan menjadi air tanah. Dari kenyataan ini, maka dapat dikatakan, bahwa semakin besar air hujan terinfiltrasi akan semakin besar air tanah terbentuk, baik dilihat dari segi kemungkinannya maupun volumenya.

Untuk mencapai tujuan penelitian, maka pendekatan yang digunakan adalah dengan menganalisis sasaran antara, dalam hal ini adalah faktor-faktor penentu agihan keberadaan air tanah. Secara teknis, kegiatan analisis dilakukan dengan mengkuantitatifkan data dari masing-masing faktor penentu dan menjadikannya data bereferensi geografis dalam bentuk spasial. Potensi akhir, yaitu potensi kuantitas relative air tanah dihasilkan dari tumpang-susun data spasial (peta) : geologi, tanah, lereng, penggunaan lahan dan curah hujan.

Penelitian ini bertujuan untuk (1) memetakan faktor-faktor penentu potensi kuantitas relatif air tanah daerah penelitian dan (2) menganalisis secara spasial kemungkinan potensi kuantitas relatif air tanah daerah penelitian dengan pemanfaatan Sistem Informasi Geografis.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan metode interpretasi citra secara visual didukung dengan cek/uji lapangan. Metode survey terbatas dilakukan pada saat cek/uji lapangan dengan titik atau lokasi sample yang telah ditentukan sebelumnya.

- a. Alat dan bahan : Global Positioning Sistem (GPS), kamera, seperangkat komputer dengan software ArcView versi 3.3, Citra Landsat TM daerah DAS Progo Hulu, Tahun 2002, skala 1 : 250.000, Peta : Rupabumi, geologi dan tanah.
- b. Data : Peta Rupabumi, Peta Geologi, Peta Tanah, dan Curah hujan merata tahunan.

Dalam penelitian ini sumber data utama yang digunakan adalah Citra Landsat TM skala 1 : 250.000, Tahun perekaman 2002. Data utama yang disadap dari citra tersebut adalah data penggunaan lahan yang diperoleh dari interpretasi citra secara visual. Adapun data kemiringan lereng diperoleh dari hasil analisis tiga dimensi terhadap citra yang bersangkutan.

Cek lapangan terhadap data-data sekunder penting untuk mengetahui kebenaran data di lapangan. Bersama data penggunaan lahan hasil interpretasi citra, data-data sekunder tersebut selanjutnya dijadikan dasar penyusunan unit analisis ataupun satuan pemetaan berupa satuan lahan. Land unit (satuan lahan) dalam studi ini diperoleh dari hasil tumpang-susun antara peta-peta : geologi, tanah, kemiringan lereng dan penggunaan lahan; sehingga satu satuan lahan di sini memiliki keragaman dalam hal jenis batuan, tanah, kemiringan lereng dan penggunaan lahan. Cek lapangan didasarkan pada sampel diambil pada 17 titik yang dianggap mewakili perbedaan karakteristik lahan. Koordinat geografis setiap titik sample telah ditentukan dan disimpan dalam alat Global Positioning Sistem (GPS). Berdasarkan koordinat tersebut, GPS diprogram agar dalam cek lapangan lokasi yang telah ditentukan mudah ditemukan.

Metode Analisis

Metode analisis yang diterapkan adalah analisis spasial dengan pemanfaatan teknologi SIG (lihat Gambar 4). Telah disebutkan di muka, bahwa kondisi geologi, geomorfologi, tanah dan liputan/penggunaan lahan adalah beberapa karakteristik fisik lahan yang berperan sebagai faktor internal terhadap potensi relatife air tanah dan curah hujan sebagai faktor eksternalnya. Peran faktor-faktor tersebut terhadap potensi relatife air tanah diwujudkan dengan cara mengkuantitatifkan data spasial faktor-faktor tersebut ke dalam bentuk pengharkatan.

Dalam penelitian ini, dasar klasifikasi 5 (lima) variable penelitian yang digunakan merujuk pada klasifikasi Dulbahri (1992) serta Dirjen Reboisasi dan Rehabilitasi Lahan (1998). Beberapa klasifikasi variable merupakan hasil modifikasi. Modifikasi dilakukan Seminar Nasional-PJ dan SIG I Tahun 2010

dengan tidak mengubah hal-hal mendasar dalam klasifikasi. Modifikasi dilakukan agar klasifikasi lebih konsisten dalam perincian kelas serta penyebutan kecepatan infiltrasinya. Hubungan laju infiltrasi dengan batuan berikut pengharkatannya tercantum pada Tabel 1.

Tabel 1. Harkat Laju Infiltrasi Berdasar Jenis Batuan

Sifat	Jenis batuan	Laju infiltrasi	Klasifikasi	Harkat
Tidak terkonsolidasi	Endapan piroklastik	10 – 10 ⁶	Cepat	3
	Endapan lahar			
	Endapan koluvium			
Terkonsolidasi	Endapan aluvium	10 ⁻⁴ – 1	Sedang	2
	Breksi vulkanik			
	Batu pasir	10 ⁻² – 10 ²		
	Batu gamping	10 ⁻² – 10		
	Andesit/aliran lava	10 ⁻⁷ – 10 ⁻³	Lambat	1

Sumber : Gregory Wall, 1973 dalam Dulbahri, 1992 dengan modifikasi

Untuk variable tekstur tanah, klasifikasi sepenuhnya merujuk pada klasifikasi Dulbahri, sebagaimana tercantum pada Tabel 2.

Tabel 2. Hubungan antara tekstur tanah dengan laju infiltrasi.

Satuan Jenis	Tekstur Tanah	Laju Infiltrasi	Harkat
Regosol	Pasir, pasir geluhan	Cepat	3
Aluvial	Geluh lempung pasiran, Geluh pasiran		
Andosol	Geluh pasiran	Sedang	2
Latosol	Geluh lempungan, Geluh lempung debu		
Litosol	Lempung pasiran, lempung	Lambat	1
Mediterranean	geluhan		
Grumusol	Lempung berat, lempung ringan, lempung, lempung debu		

Sumber : Dulbahri, 1992 dengan modifikasi

Untuk variable kemiringan lereng, klasifikasi merujuk pada klasifikasi Dulbahri dengan modifikasi sebagaimana tercantum pada Tabel 2.

Tabel 3. Hubungan kemiringan lereng dengan tingkat infiltrasi

No	Lereng (%)	Tingkat Infiltrasi	Harkat
1	0 - 8	Tinggi	3
2	8 - 23	Sedang	2
3	> 23	Rendah	1

Sumber : Dulbahri (1992) dengan modifikasi

Klasifikasi variable penggunaan lahan dalam penelitian ini tersaji pada Tabel 4.

Tabel 4. Hubungan antara penggunaan lahan dengan laju infiltrasi

Penggunaan lahan	Aliran Permukaan (%)	Laju Infiltrasi	Harkat
Hutan	1,3 – 6,2	Cepat	3
Tegalan	2,0 – 16,2		
Sawah	5,0 – 30		
Desa/kampung	25 – 40	Sedang	2
Lahan terbuka	25 - 55		
Kota	65 - 70	Lambat	1

Sumber : Dulbahri (1992) dengan modifikasi

Klasifikasi curah hujan yang digunakan merujuk klasifikasi dari Dirjen Reboisasi dan Rehabilitasi Lahan sebagaimana tercantum pada Tabel 5.

Tabel 5. Klasifikasi nilai hujan infiltrasi

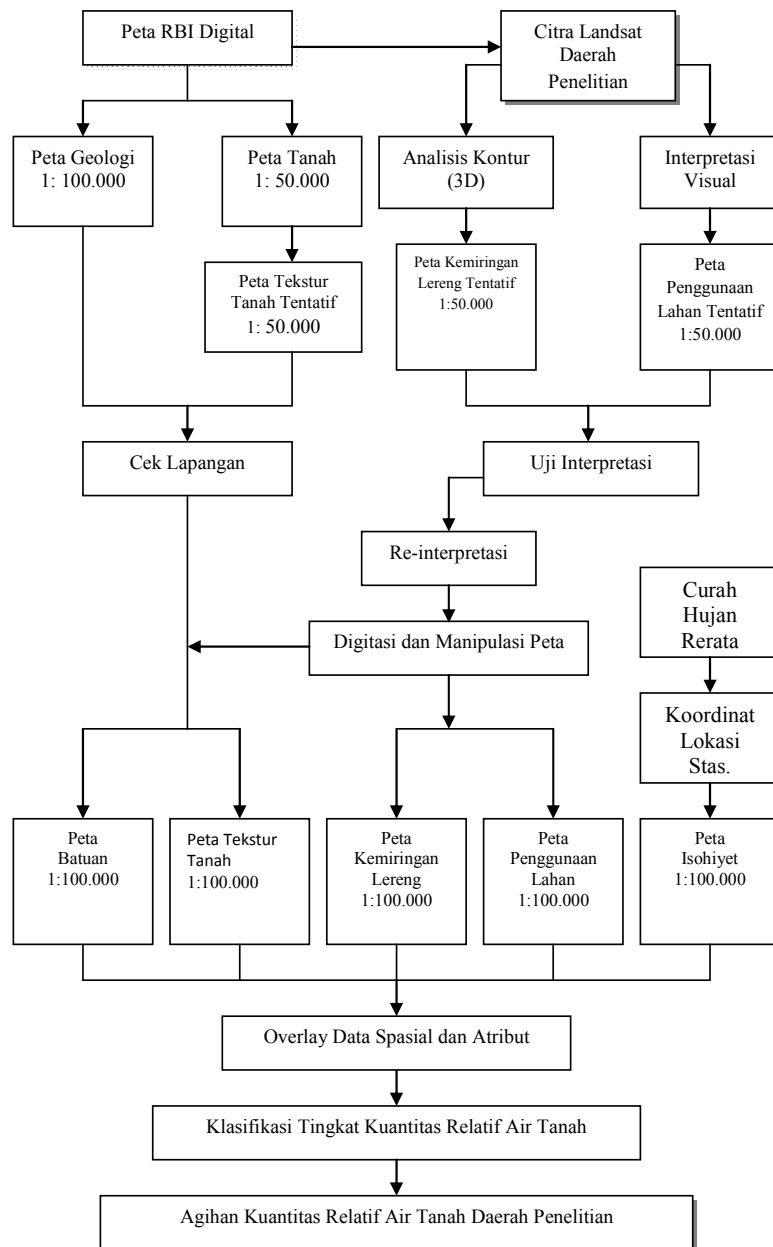
Klas	Nilai Hujan Infiltrasi (mm)	Deskripsi Infiltrasi	Notasi Harkat
I	< 2500	Rendah	1
II	2500 - 3500	Sedang	2
III	> 3500	Besar	3

Sumber : Dirjen Reboisasi dan Rehabilitasi Lahan, 1998 dengan modifikasi

Klasifikasi potensi kuantitas relatif air tanah daerah penelitian akan dijadikan ke dalam tiga tingkat, yaitu: rendah, sedang, dan tinggi. Adapun dasar klasifikasi yang akan digunakan adalah sebagaimana tersaji pada Tabel 6.

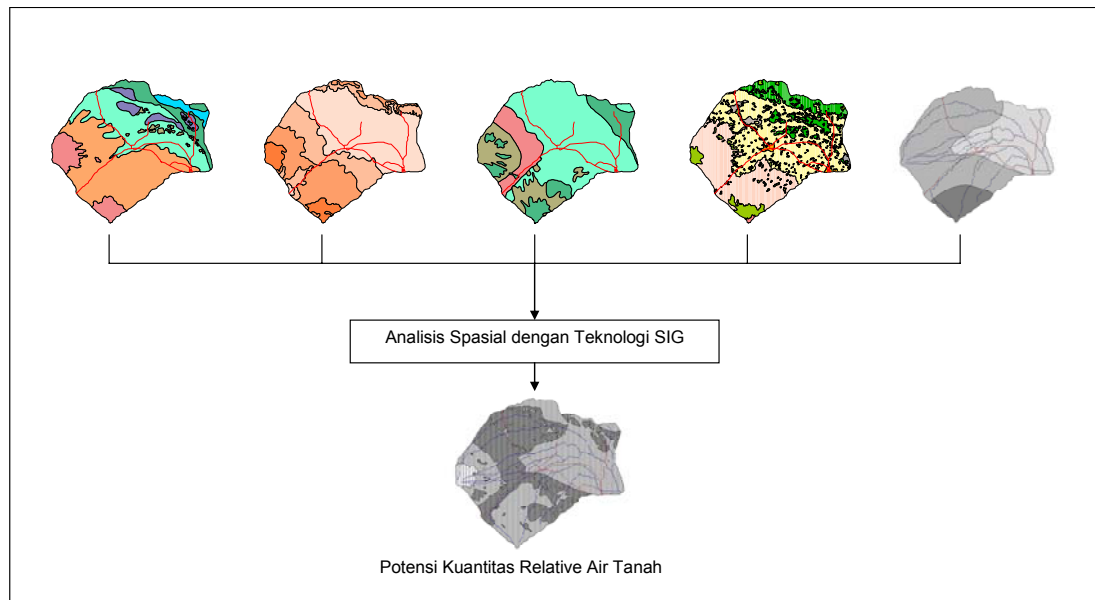
Tabel 6. Klasifikasi Potensi Kuantitas Relatif Air Tanah Daerah Penelitian

No	Total Skor	Tingkat Potensi kuantitas relatif
1	5 – 8	Rendah
2	9 – 12	Sedang
3	13 – 15	Tinggi



Sumber : Penulis 2007

Gambar 3. Diagram alir penelitian



Gambar 4. Model Analisis Spasial Potensi Kuantitas Relatif Air Tanah dengan Teknologi SIG di Daerah Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Faktor-Faktor Penentu Potensi Kuantitas Relatif Air Tanah

Curah Hujan

Curah hujan di daerah penelitian dipantau melalui beberapa stasiun pengamatan hujan, diantaranya adalah stasiun hujan Jumo, stasiun hujan Parakan, stasiun hujan Ngadirejo, stasiun hujan Jumprit, dan stasiun hujan Kledung. Curah hujan rata-rata tahunan ke lima stasiun hujan tersebut dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Curah Hujan Tahunan Rerata Lima Stasiun Hujan di Daerah Penelitian

Stasiun Hujan	Ketinggian Tempat (m dpal)	Curah Hujan Rerata Tahunan (cm)
Jumo	695	277,8
Ngadirejo	245	238,3
Jumprit	1275	310,1
Parakan	788	216,5
Kledung	1390	362,4

Sumber : Dulbahri (2002)

Berdasarkan table di atas jelas terlihat, bahwa curah hujan yang tercatat pada stasiun hujan yang berada pada daerah tinggi relative lebih besar jika dibanding dengan daerah rendah. Stasiun Jumprit dan Kledung berada di lereng Gunung Sundoro dan Sumbing, sedangkan Stasiun Jumo, Parakan dan Ngadirejo berada pada daerah dataran dalam sistem kedua gunung tersebut. Perbedaan curah hujan antara kedua wilayah tersebut secara spasial telah memberikan andil terhadap perbedaan jumlah air hujan yang meresap ke dalam tanah, khususnya dari tinjauan faktor eksternal.

Batuan

Fenomena geologis secara nyata berpengaruh terhadap kondisi hidrologis daerah yang bersangkutan, khususnya sumberdaya air tanah. Dalam ilmu geologi dikenal ada tiga jenis batuan utama, yaitu : beku, sediment dan metamorf (malihan). Tiap-tiap jenis batuan memiliki karakteristik tersendiri yang berpengaruh pada respon batuan terhadap air. Jenis batuan di daerah penelitian terdiri dari batuan beku dan sediment, yang terbagi menjadi tujuh macam batuan, yaitu: alluvium, aliran lava, lahar, andesit, kapur, breksi vulkanik dan koluvium. Jenis batuan dengan hamparan paling luas adalah batuan lahar, yaitu sebesar 129,6 km² atau 43,7 % dari luas total daerah penelitian (lihat Tabel 8).

Lereng

Daerah penelitian yang merupakan bagian hulu DAS Progo memiliki topografi yang bervariasi, mulai datar hingga bergunung. Variasi topografi di daerah ini sangat berpengaruh terhadap perilaku air hujan yang jatuh di permukaan tanah, sehingga akan mempengaruhi pula kondisi tata air di daerah penelitian. Kemiringan lereng terjal dapat dijumpai pada bagian kerucut dua gunungapi di daerah ini, yang kini tidak aktif lagi, yaitu: Gunung Sundoro dan Gunung Sumbing yang memiliki ketinggian masing-masing sekitar 3.200 dan 3.250 meter dpal. Keberadaan kedua gunung tersebut sangat berpengaruh terhadap kondisi tata air di daerah penelitian, baik ditinjau dari fungsinya dalam menangkap hujan maupun dalam menjaga keseimbangan penyimpanan air, disebabkan oleh keberadaan hutan. Kemiringan lereng yang mendominasi daerah penelitian berkisar 0 – 3 % yang menempati areal seluas 135,49 km² (lihat Tabel 8).

Peta Kemiringan Lereng daerah penelitian diperoleh dari hasil delineasi berdasarkan analisis tiga dimensi, yang dibenarkan melalui uji lapangan.

Tabel 6. Matrik uji ketelitian hasil interpretasi kemiringan lereng

Kemiringan Lereng Hasil Interpretasi	Kemiringan Lereng Hasil Uji Lapangan				<i>Jumlah</i>
	0 – 3	3 – 8	8 – 23	> 23	
0 – 3	5	1			6
3 – 8	1	6			7
8 – 23		1	3		4
> 23				-	
<i>Jumlah</i>	6	8	3	1	17

Ketelitian :

Jumlah sample yang sesuai sebanyak 14,

Jumlah sample yang tidak sesuai sebanyak 3,

Jumlah sample keseluruhan sebanyak 17,

$$\text{Persentase ketelitian} = (14 / 17) \times 100 \% = 82,35 \%$$

Tanah

Perbedaan jenis tanah di suatu daerah akan berpengaruh pada perbedaan atau variasi respon terhadap air, disebabkan karakteristik fisik yang dimilikinya. Salah satu karakteristik fisik tanah adalah tekstur tanah. Tekstur tanah secara umum dibagi menjadi tiga; berturut-turut dari yang kasar hingga halus adalah pasir, debu dan lempung. Perbedaan tekstur tanah didasarkan pada ukuran butir tanah. Ukuran butir tanah sangat berperan dalam peresapan air. Di daerah penelitian terdapat empat jenis tanah, yaitu : Litosol, Latosol, Andosol dan Regosol. Jenis tanah Latosol menempati areal paling luas, yaitu sekitar 171, 22 km² atau sekitar 57,72 %. Secara keseluruhan luas hamparan jenis dan tekstur tanah daerah penelitian tercantum pada Tabel 8.

Penggunaan Lahan

Jenis penggunaan lahan di daerah penelitian cukup bervariasi, diantaranya adalah permukiman (perkotaan dan perkampungan), persawahan (irigasi dan tadah hujan), tegalan, kebun campuran, hutan dan tanah terbuka (kosong dan tandus). Peta penggunaan

lahan daerah penelitian diperoleh dari hasil deliniasi Citra Landsat, yang kebenarannya diuji di lapangan. Jenis penggunaan lahan yang dominan di daerah penelitian adalah sawah irigasi, yang menempati areal seluas 127,92 km² atau 43,12 % (lihat Tabel 8).

Uji ketelitian data penggunaan lahan daerah penelitian dapat dilihat pada Table 7.

Tabel 7. Matrik uji ketelitian data penggunaan lahan daerah penelitian

PL Hasil Interpret	Penggunaan Lahan Hasil Uji Lapangan							Jum
	Swh-i	Swh-t	Tgln	Kbcm	Permk	Hutan	Lntbk	
Swh-i	3							3
Swh-t	1	8						9
Tgln								
Kbcm				3	1			4
Permk								
Hutan						1		1
Lntbk								
<i>Jumlah</i>	4	8		3	1	1		17

Keterangan :

Swh-i : *sawah irigasi*

Swh-t : *sawah tadah hujan*

Kbcm : *kebun campuran*

Permk : *permukiman*

Hutan : *hutan*

Tgln : *tegalan*

Lntbk : *lahan terbuka*

Ketelitian :

Jumlah sample yang sesuai sebanyak 15,

Jumlah sample yang tidak sesuai sebanyak 2,

Jumlah sample keseluruhan sebanyak 17,

Persentase ketelitian = $(15 / 17) \times 100 \% = 86,23 \%$

Tabel 8. Luas Hampanan Tiap Variabel Penentu Potensi Kuantitas Relatif Air Tanah di Daerah Penelitian (dalam km²)

No.	Variabel Lereng		Variabel Tanah		Variabel Penggunaan Lahan		Variabel Geologi	
	Kemiringan	Luas	Jenis Tanah	Luas	Jenis P. Lahan	Luas	Jenis Batuan	Luas
1	> 23 (%)	17,16	Litosol	47,69	Permukiman	23,61	Aliran lava	28,45
2	8 – 23 (%)	73,14	Latosol	171,2	Lahan terbuka	1,75	Aluvium	86,46
3	3 – 8 (%)	73,07	Andoso	34,99	Sawah irigasi	127,9	Andesit	4,11
4	0 – 3 (%)	135,4	Regoso	44,96	Sawah tadah	89,00	Breksi	25,62
5		9	1		hujan		vulkanik	
6					Tegalan	4,20	Kapur	9,65
7					Kebun	41,14	Koluvium	14,97
8					campuran			
					Hutan	11,32	Lahar	129,6
					Danau	0,03		
	Luas total	298,8		298,8		298,8		298,86
		6		6		6		

Sumber : Analisis data primer

Potensi Kuantitas Relatif Air Tanah

Potensi keberadaan sumberdaya air tanah yang dimaksud dalam penelitian ini adalah potensi kuantitas relative air tanah yang dicerminkan oleh harkat total hasil penjumlahan faktor-faktor penentu yang masing-masing telah dikuantitatifkan dalam bentuk pengharkatan. Faktor-faktor yang dimaksud meliputi : tanah, lereng, penggunaan lahan, batuan, dan hujan.

Potensi kuantitas relative air tanah daerah penelitian diperoleh melalui analisis spasial dengan menggunakan teknologi Sistem Informasi Geografis (SIG). Analisis spasial dilakukan dengan teknik tumpangsusun lima peta yang merupakan representasi faktor penentu potensi. Tumpangsusun ini menghasilkan zona-zona baru yang masing-masing memiliki skor hasil penjumlahan derajat (harkat) pengaruh faktor-faktor penentu potensi yang terdapat pada zona bersangkutan. Berdasarkan skor total hasil penjumlahan tersebut, maka dengan dasar klasifikasi yang telah ditetapkan akan didapatkan zona-zona yang memiliki variasi potensi air yang selanjutnya dalam penelitian ini disebut dengan

potensi kuantitas relative air tanah daerah penelitian. Secara keruangan hasil analisis potensi dapat dilihat pada Gambar 5 (contoh potensi beberapa satuan lahan terlampir).

Tabel 9. Luas hamparan tingkat potensi kuantitas relative air tanah di daerah penelitian

No.	Kelas Potensi	Luasan (m ²)	Persentase (%)
1	Rendah	7618000.10	2.54
2	Sedang	175245411.42	58.64
3	Tinggi	115999804.22	38.82
	Jumlah	298863215.74	100.00

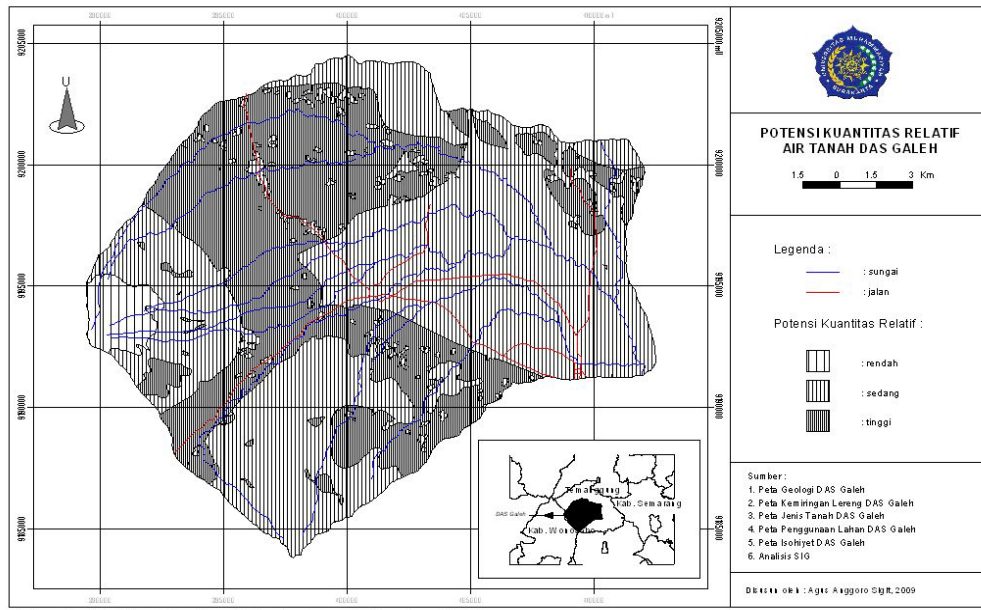
Sumber : Hasil Analisis SIG

Hasil analisis tumpangsusun diketahui, bahwa di daerah penelitian terdapat 116 satuan lahan, meliputi : 2 (dua) satuan lahan masuk kelas potensi “rendah”, 71 satuan lahan masuk kelas potensi “sedang”, dan 43 satuan lahan masuk kelas potensi “tinggi”. Perincian agihan kelas potensi kuantitas relative air tanah daerah penelitian dapat dilihat dalam lampiran.. Pada umumnya kelas potensi “tinggi” berada pada satuan lahan berkemiringan lereng < 8 % dengan penggunaan lahan meliputi sawah irigasi, sawah tadah hujan, permukiman dan tegalan. Kelas potensi “sedang” yang merupakan kelas dominan di daerah penelitian tersebar merata pada berbagai kelas kemiringan lereng. Adapun kelas potensi “rendah” yang merupakan kelas potensi dengan luasan paling sempit berada pada satuan lahan berkemiringan lereng > 23 %, yaitu pada satuan-satuan berbatuan aliran lava dengan tanah litosol. Luas hamparan persebaran tiap-tiap kelas potensi kuantitas relative air tanah daerah penelitian dapat dilihat pada Tabel 9.

KESIMPULAN

(1) Interpretasi visual Citra Landsat skala 1 : 250.000 dapat digunakan untuk identifikasi faktor pengaruh potensi kuantitas relative air tanah (lereng dan penggunaan lahan) dengan tingkat ketelitian cukup baik. Interpretasi penggunaan lahan dan kemiringan lereng di daerah penelitian dengan menggunakan citra tersebut memiliki tingkat ketelitian yang dapat diterima, yaitu masing-masing lebih dari 80 %, sehingga

akurasi untuk keperluan pemetaan masih diperbolehkan. (2) Secara keseluruhan, potensi kuantitas relative air tanah daerah penelitian dapat dikatakan cukup baik, dalam pengertian hanya sedikit zona-zona yang memiliki potensi rendah



Gambar 5. Peta Potensi Kuantitas Relatif Air Tanah Daerah Penelitian

UCAPAN TERIMA KASIH

Tulisan ini diilhami oleh kegiatan Kuliah Kerja Lapangan mahasiswa pasca sarjana Program Studi Penginderaan Jauh Universitas Gadjah Mada. Sebagian data dan konsep diambil dari hasil kegiatan tersebut yang dikemas dalam bentuk penelitian dengan tema “Pemanfaatan Teknologi Penginderaan Jauh untuk Studi Potensi Sumberdaya Air di Daerah Aliran Sungai Galeh, Kabupaten Tembung” yang dilakukan tahun 2006.

Terkait dengan kontribusi kegiatan di atas dengan penelitian ini, maka penulis mengucapkan terima kasih kepada Prof. Dr. H. Dulbahri selaku dosen pembimbing KKL yang telah memberikan arahan baik teknis maupun konsep. Disamping itu ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada teman-teman S2 Program Studi Penginderaan Jauh

UGM Angkatan 2004 (Hendro, Yanti dan Hening) yang telah bekerjasama dalam kerja lapangan dan berbagi data.

DAFTAR PUSTAKA

- Asdak, C., 1995. *Hidrologi dan Pengelolaan daerah Aliran Sungai*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Dulbahri, 1992. *Kemampuan Teknik Penginderaan Jauh untuk Kajian Agihan dan Pemetaan Air tanah di Daerah Aliran Sungai Progo*. Disertasi Doktor. Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Garg, S.K., 1979. *Water Resources and Hydrology*. Khana Publisher, New Delhi.
- Gunawan, T. 2002. *Pemanfaatan Penginderaan jauh dan Sistem Informasi Geografis untuk Monitoring Evaluasi Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (Studi Kasus DAS Bengawan Solo)*. Makalah Seminar Monitoring dan Evaluasi Pengelolaan DAS. Balai Penelitian dan Pengembangan Teknologi Pengelolaan DAS : Surakarta.
- Prahasta, E., 2004. *Sistem Informasi Geografis: Tutorial ArcView*. Informatika: Bandung.
- Purnama, S., 2004. *Infiltrasi Tanah di Kecamatan Nguter, Kabupaten Sukoharjo, Propinsi Jawa Tengah*. Majalah Geografi Indonesia, Volume 18, Nomor 1, Maret 2004. Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Syahbani, T., 2003. *Penggunaan Teknik Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis untuk Penilaian Kondisi Resapan Sub. DAS Garang Semarang*. Skripsi Sarjana. Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Lampiran 1.

Contoh Tabel kelas potensi kuantitas relative air tanah pada tiap satuan lahan di daerah penelitian

N o	SATUAN LAHAN	KETERANGAN SATUAN LAHAN	KELAS PKRAT
1	AllAnd_si	Satuan berbatuan Aluvium berkemiringan 0 – 3% tanah Andosol dengan lahan sawah irigasi	Tinggi
2	AllAnd_pm	Satuan berbatuan Aluvium berkemiringan 3 - 8 % tanah Andosol dengan lahan permukiman	Tinggi
3	AllAnd_sh	Satuan berbatuan Aluvium berkemiringan 3 - 8 % tanah Andosol dengan lahan sawah tadah hujan	Tinggi
4	AllAnd_si	Satuan berbatuan Aluvium berkemiringan 3 - 8 % tanah Andosol dengan lahan sawah irigasi	Tinggi
5	AllAnd_tg	Satuan berbatuan Aluvium berkemiringan 3 - 8 % tanah Andosol dengan lahan tegalan	Tinggi
6	AllLat_kc	Satuan berbatuan Aluvium berkemiringan 3 - 8 % tanah Latosol dengan lahan kebun campur	Sedang
7	AllLat_pm	Satuan berbatuan Aluvium berkemiringan 3 - 8 % tanah Latosol dengan lahan permukiman	Sedang
8	AllLat_sh	Satuan berbatuan Aluvium berkemiringan 3 - 8 % tanah Latosol dengan lahan sawah tadah hujan	Tinggi
9	AllLat_si	Satuan berbatuan Aluvium berkemiringan 3 - 8 % tanah Latosol dengan lahan sawah irigasi	Tinggi
10	AllLat_tg	Satuan berbatuan Aluvium berkemiringan 3 - 8 % tanah Latosol dengan lahan tegalan	Tinggi
11	AllLat_kc	Satuan berbatuan Aluvium berkemiringan 0 – 3% tanah Latosol dengan lahan kebun campur	Sedang
12	AllLat_lo	Satuan berbatuan Aluvium berkemiringan 0 – 3% tanah Latosol dengan kondisi lahan kosong	Sedang
13	AllLat_pk	Satuan berbatuan Aluvium berkemiringan 0 – 3% tanah Latosol dengan lahan permukiman kota	Sedang
14	AllLat_pm	Satuan berbatuan Aluvium berkemiringan 0 – 3% tanah Latosol dengan lahan permukiman	Sedang
15	AllLat_si	Satuan berbatuan Aluvium berkemiringan 0 – 3% tanah Latosol dengan lahan sawah irigasi	Sedang
16	AllLat_tg	Satuan berbatuan Aluvium berkemiringan 0 – 3% tanah Latosol dengan lahan tegalan	Tinggi

Sumber : Hasil analisis SIG

Lampiran 2.

Contoh Tabel analisis spasial penentuan potensi kuantitas relative air tanah di daerah penelitian dengan SIG

Batuan		Lereng		Tanah		Penggunaan Lahan		Hujan	Satuan Lahan	Harkat Total	Potensi Relatif
Harkat	Simbol	Harkat	Simbol	Harkat	Simbol	Harkat	Simbol	Harkat			
1	Lv	1	IV	3	Reg_	3	sh	2	LvIVReg_sh	10	Sedang
1	Lv	1	IV	3	Reg_	3	h	2	LvIVReg_h	10	Sedang
1	Lv	1	IV	1	Lit_	3	sh	3	LvIVLit_sh	9	Sedang
3	Lh	3	II	3	And_	3	si	2	LhIIAnd_si	14	Tinggi
3	Lh	3	I	2	Lat_	2	pm	1	LhIIlat_pm	11	Sedang
3	Lh	3	I	2	Lat_	3	si	1	LhIIlat_si	12	Sedang
3	Lh	3	I	3	And_	3	si	2	LhIAnd_si	14	Tinggi
2	Bv	2	III	2	Lat_	3	kc	1	BvIIIlat_kc	10	Sedang
3	Kp	2	III	3	Reg_	3	kc	1	KpIIIReg_kc	12	Sedang
3	Ko	3	I	2	Lat_	2	pm	2	KoIIlat_pm	12	Sedang
3	Ko	3	I	2	Lat_	3	si	2	KoIIlat_si	13	Tinggi
1	An	3	I	2	Lat_	3	kc	2	AnIIlat_kc	11	Sedang
1	An	3	I	2	Lat_	3	si	2	AnIIlat_si	11	Sedang
3	Al	3	II	2	Lat_	3	si	2	AlIIlat_si	13	Tinggi
3	Al	3	II	2	Lat_	3	si	2	AlIIlat_si	13	Tinggi

Sumber : Hasil analisis SIG

Keterangan:

Batuan		Lereng		Tanah		Penggunaan Lahan	
Jenis	Kode	Kemiringan	Kode	Jenis	Kode	Pengg. Lahan	Kode
al. lava	Lv	0 – 3 %	I	Regosol	Reg_	sawah irigasi	si
lahar	Lh	3 – 8 %	II	Andosol	And_	sawah tadah hjn	sh
brek vul	Bv	8 – 23 %	III	Latosol	Lat_	kebun campur	kc
kapur	Kp	> 23 %	IV	Regosol	Reg_	kebun campur	kc
koluvium aluvium	Ko Al			Litosol	Lit_	campur	kc