

**ANALISIS PEMETAAN POTENSI DAERAH RESAPAN AIR
DI KABUPATEN KULON PROGO
DENGAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFI**

*(Mapping Analysis of Potential Water Recreation Areas in Kulon Progo District
with Geographic Information System)*

Ratri Sekarsari¹, Lis Noer Aini² dan Bambang Heri Isnawan³
Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian UMY
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

ABSTRACT

Water was the basic needs of living things in this world. Infrastructure development that increased would cause the needs of water. Therefore, it has to be balanced with manage the good plan of water absorption region in an area. This research has been done in Kulon Progo districts that aimed at made maps and map the potential of water absorption region in Kulon Progo districts.

The method used in this research was the tiered quantitative analysis survey with Geography Information System (SIG) software with the weighting parameter categorize model using overlap techniques in each parameter. The parameters were kind of rocks, rainfall, used land, and slope of the land. The data of the research was secondary data. Those were administration map, Rupabumi Indonesia map (RBI), land used map, rainfall data, Shuttle Radar Topography Mission (SRTM), and land map.

The result of this research showed that water absorption region in Kulon Progo with dominated suitability condition in unsuitable class as wide as 32.804 ha followed by class as wide as 17.124 ha, and the smallest was class condition quite appropriate as wide as 7.976 ha.

Keywords: ArcGIS, weighting, infiltration

INTISARI

Air adalah kebutuhan pokok makhluk hidup di bumi ini. Pembangunan infrastruktur yang terus meningkat akan menyebabkan kebutuhan air bersih juga terus meningkat. Oleh karena itu harus diimbangi dengan pengelolaan perencanaan tata kelola daerah resapan air yang baik di suatu daerah.

Penelitian ini dilaksanakan di Kabupaten Kulon Progo yang bertujuan untuk membuat peta dan memetakan potensi daerah resapan air yang berada di Kabupaten Kulon Progo. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu adalah survei analisis kuantitatif berjenjang menggunakan *software* Sistem Informasi Geografi (SIG) dengan model pengkelasan parameter pembobotan menggunakan teknis *overlay* pada masing-masing parameter yaitu jenis batuan, curah hujan, penggunaan lahan, dan kemiringan lahan. Jenis data yang digunakan yaitu data sekunder antara lain peta administrasi, peta Rupabumi Indonesia (RBI), peta penggunaan lahan, data curah hujan, *Shuttle Radar Topography Mission* (SRTM), dan peta tanah.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa daerah resapan air di Kabupaten Kulon Progo dengan kondisi kesesuaian paling mendominasi pada kelas tidak sesuai yaitu

seluas 32.804 ha diikuti oleh kelas sesuai seluas 17.124 ha, dan yang paling kecil adalah pada kondisi kelas cukup sesuai yaitu seluas 7.976 ha.

Kata kunci : ArcGIS, pembobotan, infiltrasi

PENDAHULUAN

Dewasa ini, rencana tata ruang lebih pengacu pada kebutuhan ruang dan nilai ekonomi saja. Sedangkan pada nilai-nilai lingkungan masih sering tidak diperhatikan dan diabaikan. Akibatnya lebih banyak mengutamakan perencanaan tata ruang bidang budidaya misalnya kawasan wisata dari pada pada bidang-bidang lainnya termasuk pada bidang lingkungan seperti pada bidang lindung misalnya kawasan resapan air masih yang masih sering terlupakan (Mardi, 2006).

Alih fungsi lahan dapat diartikan pula sebagai perubahan dari suatu jenis fungsi lahan ke fungsi lahan lainnya. Luas lahan pertanian Kulon Progo sendiri mengalami penurunan tiap tahunnya dari tahun 2013 sampai tahun 2017 yaitu dari 45.324 ha menjadi 45.138 ha. Salah satu fenomena alih fungsi lahan yang terjadi Kulon Progo adalah pembangunan New Yogyakarta International Airport (NYIA), perluasan wilayah pertambangan, dan maraknya pembangunan perumahan. Bertambahnya jumlah penduduk dari tahun ke tahun serta seiring perkembangan zaman akan berbanding lurus dengan keperluan air bersih sehingga pemanfaatan air bersih juga akan semakin bertambah. Pembangunan NYIA dan infrakstruktur tersebut akan meningkatkan Pendapatan Asli Daerah (PAD) antara lain mengakibatkan pembangunan hotel-hotel, perusahaan-perusahaan, dan pusat perbelanjaan yang bermunculan pasca adanya bandara. Hal tersebut muncul karena keberadaan bandara akan menarik investor baru yang berdampak pada pengembangan wilayah sehingga dapat menyebabkan perubahan lahan yang akan berdampak pada keadaan daerah resapan air (Kustiningsih, 2017).

Pembangunan infrastruktur akibat dari adanya NYIA kemungkinan akan berpotensi merusak daerah resapan air yang berdampak pada kuantitas dan kualitas air bersih di daerah tersebut. Jika kuantitas dan kualitas air tanah yang berda di sekitar daerah tersebut terus berkurang maka akan memberikan dampak buruk di daerah tersebut baik sosial, ekonomi dan lingkungan. Oleh karena itu penggunaan air tanah yang terus meningkat harus diiringi juga dengan perencanaan pengelolaan yang baik. Jika pemanfaatan air tanah secara besar-besaran namun tidak diimbangi dengan pengelolaan sumber air tanah yang baik, maka lambat laun akan mengakibatkan keberadaan air tanah yang semakin minim dari muka bumi dan akan berdampak buruk bagi seluruh makhluk hidup.

Daerah resapan air merupakan daerah tempat meresapnya air hujan ke dalam tanah lalu selanjutnya akan menjadi air tanah. Kenyataannya semua daratan di muka bumi dapat meresapkan air hujan. Dalam penelitian ini pengertian daerah resapan air akan ditekankan dalam kaitannya dengan aliran air tanah secara regional. Daerah resapan regional berarti bahwa daerah tersebut meresapkan air hujan dan akan mensuplai air tanah ke seluruh cekungan yang mana air tersebut tidak hanya mensuplai secara lokal di mana air tersebut meresap. Oleh karena itu perlunya penelitian di bidang ini mengingat alih fungsi lahan yang terjadi di Kulon Progo semakin berkembang.

Pentingnya pemetaan daerah resapan air adalah untuk memudahkan pihak

terkait yang membutuhkan informasi daerah resapan air untuk mengambil pertimbangan keputusan dan bahan informasi pemerintah mengenai pembangunan kawasan, penataan tata ruang kota, dan pengendalian bencana alam seperti banjir, tanah longsor, dan kekeringan karena fungsi daerah resapan air sendiri adalah sebagai menampung air hujan yang berada di suatu daerah.

Berdasarkan uraian di atas dibangunnya NYIA akan menyebabkan terjadinya kendala alih fungsi lahan. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian tentang dampak dari alih fungsi lahan tersebut yang salah satunya adalah dampak dari ketersediaan resapan air di daerah Kabupaten Kulon Progo. Salah satunya adalah penelitian mengenai pemetaan resapan air di Kabupaten Kulon Progo. Bagaimana kondisi daerah resapan air serta upaya untuk mempertahankan kawasan resapan air agar tidak terjadi alih fungsi lahan di daerah resapan air tersebut.

BAHAN DAN METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei. Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder. Data sekunder bersumber dari berbagai macam instansi yang terkait dengan skripsi seperti Badan Pusat Statistik (BPS), Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG), Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (BAPPEDA) Kabupaten Kulon Progo, dan dari situs web seperti *United States Geological Survey* (USGS), *Google Earth*, dan Badan Informasi Geografi (BIG). Data-data tersebut berupa peta administrasi, peta Rupabumi Indonesia (RBI), peta penggunaan lahan, data curah hujan, *Shuttle Radar Topography Mission* (SRTM), dan peta tanah Kabupaten Kulon Progo. Analisis yang digunakan analisis kuantitatif berjenjang menggunakan software SIG dengan analisis overlay/tumpang susun yaitu dilakukan dengan cara menumpangsusunkan masing-masing parameter dan menghasilkan kriteria bobot parameter.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kawasan resapan air merupakan daerah tempat meresapnya air hujan ke dalam tanah yang selanjutnya akan menjadi air tanah (Wibowo, 2006). Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No 02 Tahun 2013 tentang Pedoman Penyusunan Rencana Pengelolaan Sumber Daya Air, kawasan resapan air adalah kawasan yang memiliki parameter penciri sebagai kawasan resapan air seperti jenis batuan, curah hujan, tekstur tanah, kemiringan lahan dan penggunaan lahan dengan karakteristik tertentu. Salah satu model pengkelasan parameter daerah resapan air dapat dibedakan menggunakan metode pembobotan (*scoring*) berdasarkan 4 parameter dengan bobot nilai yang berbeda-beda yaitu :

Tabel 1. Nilai Bobot Parameter Resapan Air

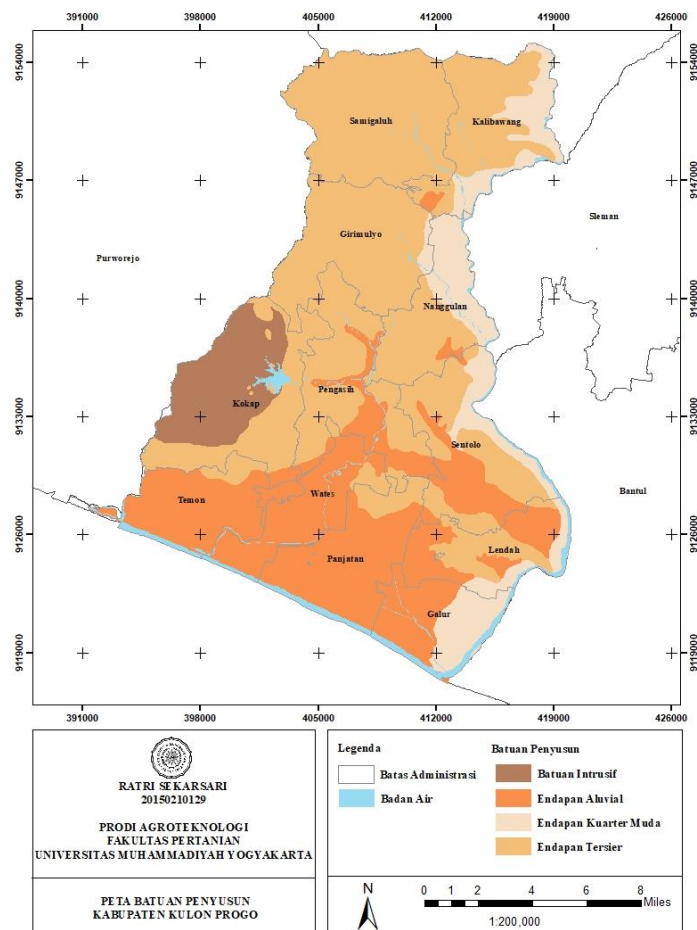
No	Parameter	Bobot Nilai
1	Jenis Tanah/Batuan	5
2	Curah Hujan	4
3	Penggunaan Lahan	3
4	Kemiringan Lahan	2

Sumber : Mardi Wibowo, (2006)

Berdasarkan peta geologi dan hasil analisis spasial Kabupaten Kulon Progo terdiri dari 4 macam batuan penyusun di antaranya endapan aluvial, endapan tersier, endapan kuartar muda, dan batuan intrusif.

Tabel 2. Hasil Pembobotan Parameter Jenis Batuan

Jenis Batuan	Skor	Bobot	Skor Total	Luas (ha)	Kategori
Endapan Aluvial	5	5	25	16.889	Sangat Tinggi
Endapan Kuartar Muda	4	5	20	6.753	Sedang
Endapan Kuartar Tua	3	5	15	0	Rendah
Endapan Tersier	2	5	10	29.657	Tinggi
Batuan Intrusif	1	5	5	3.969	Sangat Rendah
X3	0	5	0	634	-
Luas Wilayah Penelitian (Kab. Kulon Progo)				57.904	



Gambar 1. Peta Batuan Penyusun Kabupaten Kulon Progo

Data curah hujan diambil dari BMKG dalam jangka waktu 6 tahun sekali yaitu tahun 2012 dan 2018 di setiap 6 stasiun hujan yang berada di wilayah Kulon Progo yaitu BPP Kalibawang, BPP Lendah, BPP Singkung/Nanggulan, BPP Kokap, BPP Sentolo, dan BPP Temon. Sehubungan dengan perolehan data tersebut yaitu data curah hujan dan hari hujan karena hal tersebut dikembangkan faktor hujan infiltrasi yang dihitung dengan rumus :

$$RD = 0,01.P.Hh$$

Keterangan:

RD= faktor hujan infiltrasi

P = curah hujan tahunan

Hh = jumlah hari hujan tiap tahun

(Sumber: Wibowo Mardi, 2006)

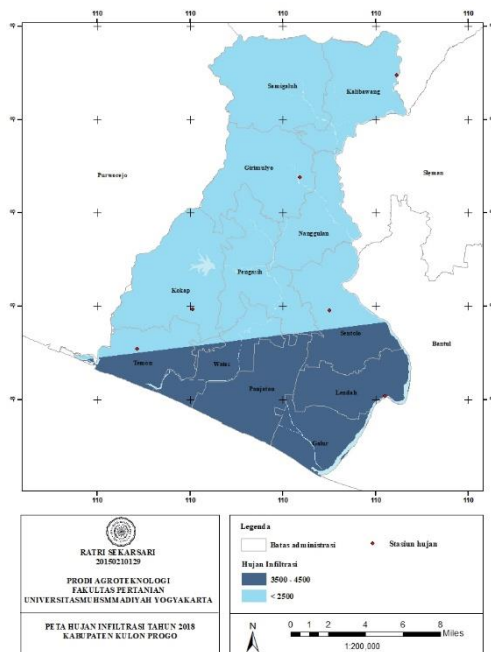
Hujan Infiltrasi Tahun 2018 dan 2012

Tabel 3. Hasil Pembobotan Parameter Hujan Infiltrasi Tahun 2018

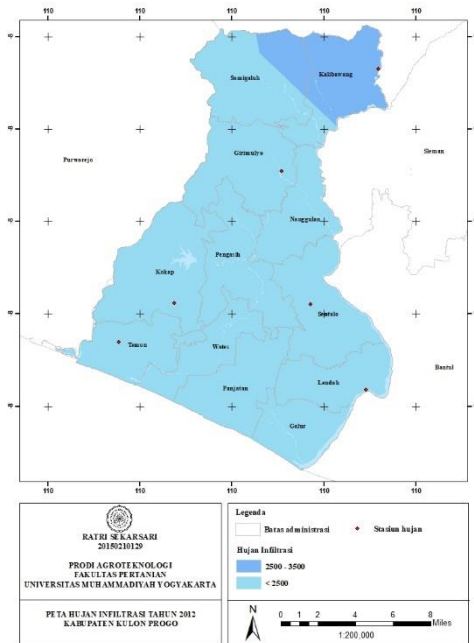
Klasifikasi Spasial Hujan Infiltrasi	Skor	Bobot	Skor Total	Luas (ha)	Kategori
>5.500	5	4	20	0	Sangat Tinggi
4.500-5.500	4	4	16	0	Tinggi
3.500-4.500	3	4	12	18.512	Sedang
2.500-3.500	2	4	8	0	Rendah
<2.500	1	4	4	39.392	Sangat Rendah
Luas Wilayah Penelitian (Kab. Kulon Progo)				57.904	

Tabel 4. Hasil Pembobotan Parameter Hujan Infiltrasi Tahun 2012

Klasifikasi Spasial Hujan Infiltrasi	Skor	Bobot	Skor Total	Luas (ha)	Kategori
>5.500	5	4	20	0	Sangat Tinggi
4.500-5.500	4	4	16	0	Tinggi
3.500-4.500	3	4	12	0	Sedang
2.500-3.500	2	4	8	5.726	Rendah
<2.500	1	4	2	52.178	Sangat Rendah
Luas Wilayah Penelitian (Kab. Kulon Progo)				57.904	



Gambar 1. Peta Hujan Infiltrasi Tahun 2018 Kabupaten Kulon Progo



Gambar 2. Peta Hujan Infiltrasi Tahun 2012 Kabupaten Kulon Progo

Pembobotan pada parameter penggunaan lahan tipe vegetasi sangat berpengaruh dalam proses infiltrasi bahwa semakin baik tutupan lahan maka semakin baik pula resapan air di daerah tersebut. Data yang digunakan untuk menentukan tutupan lahan di Kabupaten Kulon Progo berasal dari citra satelit yaitu *google earth* dalam jangka waktu 6 tahun yaitu tahun 2012 dan 2018.

Tabel 5. Penggunaan Lahan Kabupaten Kulon Progo Tahun 2012 dan 2018

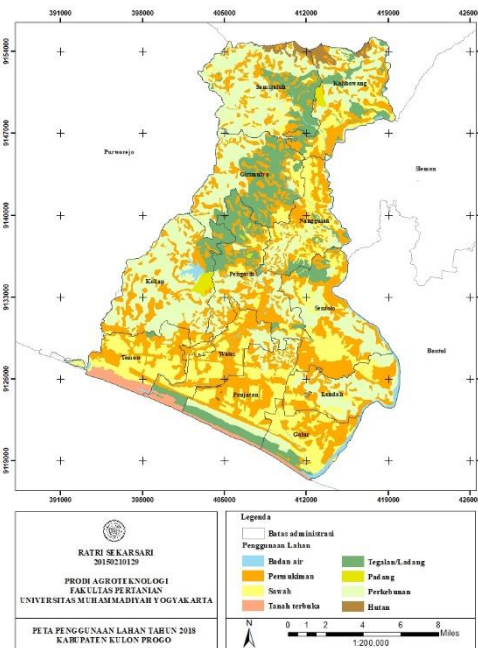
Penggunaan Lahan	2012	2018
Hutan	751	531
Perkebunan	19.093	18.191
Padang	725	549
Tegalan/ladang	9.707	6.320
Sawah	8.924	10.567
Permukiman	16.410	19.589
Tanah terbuka	1.135	1.021
Jumlah	57.904	57.904

Tabel 6. Hasil Pembobotan Parameter Penggunaan Lahan Tahun 2018

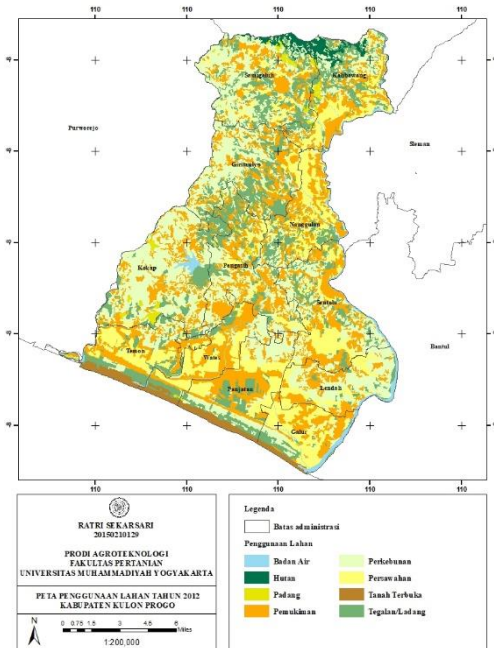
Klasifikasi	Skor	Bobot	Skor Total	Luas (ha)	Kategori
Hutan	5	3	15	531	Sangat Tinggi
Perkebunan	4	3	12	18.191	Tinggi
Padang	3	3	9	549	Sedang
Tegalan/Ladang	2	3	6	6.320	Rendah
Sawah	1	3	3	10.567	Sangat Rendah
Permukiman	1	3	3	19.589	Sangat Rendah
Tanah terbuka	1	3	3	1.021	Sangat Rendah
Badan Air	0	3	0	1.135	-
Luas Wilayah Penelitian (Kab. Kulon Progo)				57.904	

Tabel 7. Hasil Pembobotan Parameter Penggunaan Lahan Tahun 2012

Klasifikasi Spasial Hujan Infiltrasi	Skor	Bobot	Skor Total	Luas (ha)	Kategori
Hutan	5	3	15	751	Sangat Tinggi
Perkebunan	4	3	12	19.093	Tinggi
Padang	3	3	9	725	Sedang
Tegalan/Ladang	2	3	6	9.707	Rendah
Sawah	1	3	3	8.924	Sangat Rendah
Pemukiman	1	3	3	16.410	Sangat Rendah
Tanah Terbuka	1	3	3	1.159	Sangat Rendah
Badan Air	0	3	0	1.135	Sangat Rendah
Luas Wilayah Penelitian (Kab. Kulon Progo)				57.904	



Gambar 3. Peta Penggunaan Lahan Tahun 2018 Kabupaten Kulon Progo

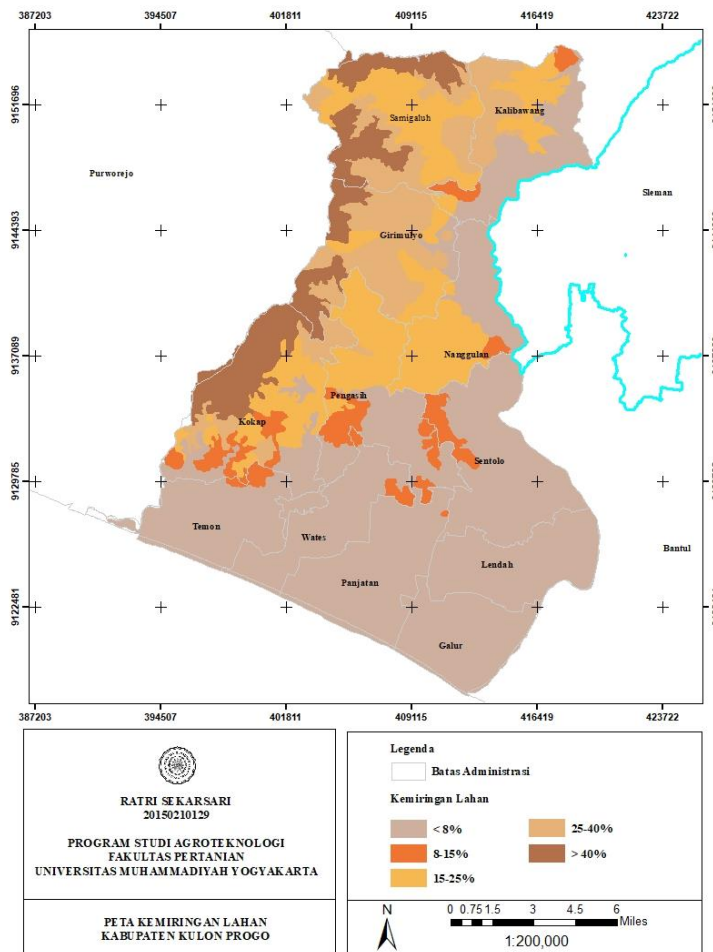


Gambar 4. Peta Penggunaan Lahan Tahun 2012 Kabupaten Kulon Progo

Kelas lereng pada parameter kemiringan lahan ini dibagi atas 5 kelas yaitu <8%, 8-15%, 15-25%, 25-40%, dan >40%. Berdasarkan hasil analisis spasial kemiringan lahan di Kabupaten Kulon Progo didominasi pada kelas kemiringan lahan <8% dengan luas 31.406 ha (54,2%) diikuti oleh kelas kemiringan lahan 15-25% dengan luas 10.744 ha (18,6%) dari luas total wilayah.

Tabel 8. Hasil Pembobotan Parameter Kemiringan Lahan

Kemiringan	Skor	Bobot	Skor Total	Luas (ha)	Kategori
<8%	5	2	10	31.406	Sangat Tinggi
8-15%	4	2	8	2.998	Tinggi
15-25%	3	2	6	10.744	Sedang
25-40%	2	2	4	7.460	Rendah
>40%	1	2	2	5.293	Sangat Rendah
Luas Wilayah Penelitian (Kab. Kulon Progo)				57.916,5	



Gambar 5. Peta Kemiringan Lahan Kabupaten Kulon Progo

Klasifikasi daerah resapan air di Kabupaten Kulon Progo dapat dilihat setelah dilakukannya analisis pembobotan yaitu penjumlahan hasil kali antara harkat dan bobot terhadap keempat parameter yaitu batuan penyusun, curah hujan infiltrasi, penggunaan lahan, dan kemiringan lahan menggunakan teknik tumpang susun (*overlay*) dengan aplikasi Sistem Informasi Geografi (SIG) pada software ArcGIS 10.3 maka diperoleh kelas seperti pada Tabel 17.

$$\text{Nilai Total} = ((Kb \times Kp) + (Pb \times Pp) + (Sb \times Sp) + (Lb \times Lp))$$

Keterangan :

K = Jenis batuan

P = Hujan Infiltrasi

S = Penggunaan lahan

L = Kemiringan lahan

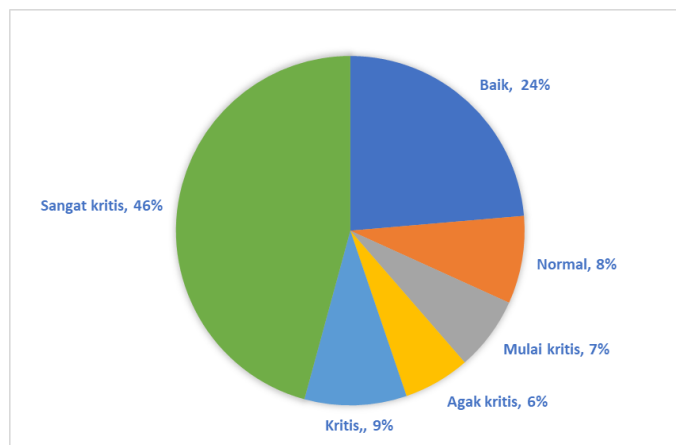
b = Nilai bobot

p = Skor kelas parameter

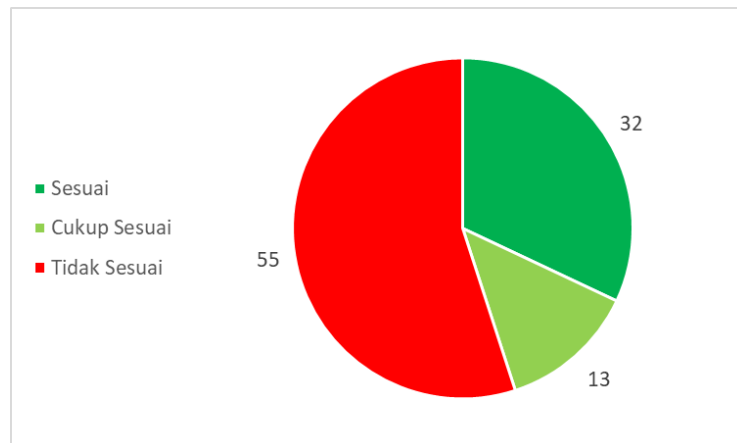
Tabel 9. Kriteria Daerah Resapan Air

Kriteria	Nilai Skor Total	Luas (ha)
Baik	>48	12.513
Normal	44-47	4.611
Mulai Kritis	40-43	4.571
Agak Kritis	37-39	3.405
Kritis	33-36	5.322
Sangat Kritis	<32	27.482
Jumlah		57.904

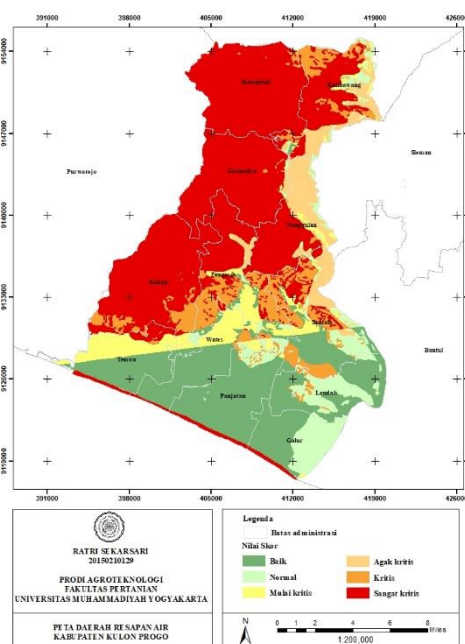
Kabupaten Kulon Progo terbagi menjadi enam kriteria daerah resapan air yaitu baik, normal, mulai kritis, agak kritis, kritis, dan sangat kritis. Kriteria yang paling mendominasi adalah kriteria sangat kritis dengan nilai skor total <32 memiliki luas wilayah terbesar yaitu 27.482 ha atau 46% dari total wilayah. Diikuti oleh kriteria baik dengan skor total >48 memiliki luas wilayah 12.513 ha atau 24% dari seluruh total luas wilayah. Selanjutnya adalah kriteria kritis dengan nilai skor total antara 33-36 memiliki luas wilayah 9% dari seluruh total wilayah. Yang keempat adalah kriteria normal dengan nilai skor total antara 44-47 memiliki luas wilayah 4.611 ha atau 8% dari seluruh total luas wilayah, mulai kritis dengan nilai skor total antara 40-43 memiliki luas wilayah 4.571 ha atau 7% dari seluruh total wilayah, dan yang paling sedikit adalah pada kriteria agak kritis dengan nilai skor total antara 37-39 memiliki luas wilayah 3.405 ha atau 6% dari seluruh total luas wilayah.



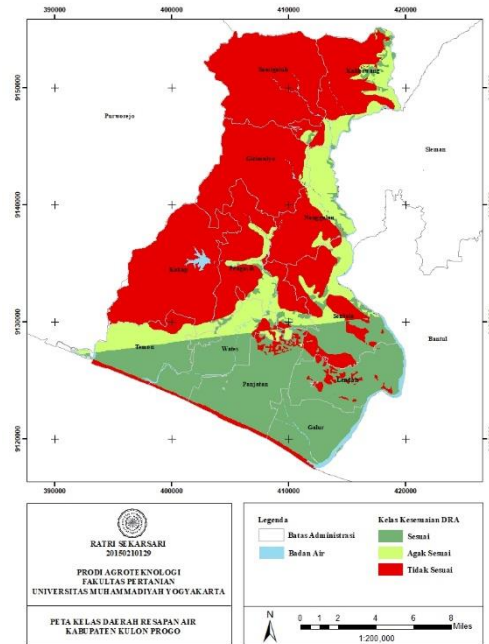
Gambar 6. Persentase Kriteria Luasan Daerah Resapan Air Kabupaten Kulon Progo



Gambar 8. Persentase Luasan Kondisi Kesesuaian Daerah Resapan Air



Gambar 7. Peta Nilai Skor Kriteria Daerah Resapan Air Kabupaten Kulon Progo



Gambar 9. Peta Kelas Kesesuaian Daerah Resapan Air Kabupaten Kulon Progo

Tabel 10. Kondisi Kesesuaian Daerah Resapan Air

Kondisi Kesesuaian	Skor	Luas (ha)	Persen
Sesuai	44 - >48	17.124	32
Cukup Sesuai	37-43	7.976	13
Tidak Sesuai	36 - <32	32.804	55
Jumlah		57.904	100

Tabel 10. menjelaskan bahwa Kabupaten Kulon Progo memiliki tiga kelas kondisi kesesuaian daerah resapan air yaitu yang paling mendominasi adalah kelas tidak sesuai seluas 32.804 ha (55%) lalu diikuti dengan kelas sesuai yaitu 17.124 ha (32%) dan yang paling kecil adalah kelas cukup sesuai seluas 7.976 ha (13%).

Dapat artikan bahwa dari keempat parameter yaitu jenis batuan, curah hujan, penggunaan lahan, dan kemiringan lahan harus sesuai dengan syarat daerah resapan air yang dibuat oleh pemerintah yaitu merupakan kawasan lindung dengan syarat ketinggian kemiringan lahan <40%, curah hujan >1.500 mm/th, dan penggunaan lahan sebagai hutan. Jenis parameter yang paling berpengaruh terhadap daerah resapan air adalah jenis batuan. Batuan memberikan pengaruh yang signifikan terhadap sumber daya air, baik dari sisi sumber air, daya air maupun keberadaan air. Wilayah dengan jenis batuan alluvial cenderung lebih baik dalam meresapkan air dikarenakan umur dari batuan ini yang terbilang paling muda dari pada jenis batuan lain, selain itu BO dari endapan alluvial juga tinggi sehingga proses infiltrasi yang terjadi berjalan dengan maksimal. Batuan induk dapat mempengaruhi jenis tanah karena adanya pengaruh pelapukan. Semakin tua umur batuan maka semakin besar pula komponen lempung yang ada di dalamnya. Lempung dapat mengikat air dengan baik akan tetapi sulit untuk melepaskannya sehingga kuantitas resapannya sangat kecil.

Parameter curah hujan infiltrasi juga berkaitan dengan daerah resapan air. Air hujan merupakan sumber utama air tanah. Wilayah yang memiliki curah hujan yang rendah yaitu dibawah <1.500 mm atau dengan nilai hujan infiltrasi yang kurang dari <3.500 mm/th maka wilayah tersebut tidak bisa dijadikan sebagai daerah resapan air. Karena wilayah tersebut jarang terjadi hujan.

Parameter penggunaan lahan atau tipe vegetasi pada suatu wilayah sangat berpengaruh dalam proses infiltrasi bahwa semakin baik tutupan lahan maka semakin baik pula resapan air di daerah tersebut. Menurut Winanti dalam Utaya (2008) perubahan tutupan lahan atau tutupan vegetasi suatu daerah akan mempengaruhi terjadinya perubahan suatu sifat tanah. Hal ini disebabkan karena setiap jenis vegetasi mempunyai sistem perakaran yang berbeda satu sama lainnya. Kemampuan tanah untuk menyerap air dapat dilihat dari jenis vegetasi yang berada di permukaan tanah suatu wilayah tersebut. Setiap vegetasi mempunyai kemampuan dan fungsi yang berbeda dalam keefektivan kemampuan tanah untuk mengabsorpsi air hujan, mempertahankan maupun meningkatkan laju infiltrasi, serta menunjukkan kemampuan dalam menahan air atau kapasitas resistensi air.

Pada parameter kemiringan lahan semakin tinggi derajat atau persen dari sebuah kemiringan suatu lahan/lereng maka akan semakin kecil jumlah air yang meresap hal ini dikarenakan adanya gaya gravitasi yang mengakibatkan air akan mengalir secara vertical ke dalam tanah melalui profil tanah secara lebih cepat. Kemiringan lereng juga akan mempengaruhi erosi melalui peristiwa runoff. Maka semakin curam lereng akan semakin besar laju serta banyaknya aliran permukaan yang menimbulkan erosi yang besar (Arsyad, 2000).

Dengan demikian keempat parameter saling berkaitan satu sama lain. Jika terdapat salah satu parameter yang tidak sesuai, wilayah tersebut masih dapat dijadikan sebagai daerah resapan akan tetapi harus dilakukan konservasi terlebih dahulu.

KESIMPULAN

Pada bagian ini, simpulan harus dituliskan secara jelas dan ringkas mengacu dari hasil penelitian untuk menjawab tujuan atau hipotesis penelitian, dan tidak mengulang pembahasan. Kesimpulan ditulis secara kritis, logis dan jujur berdasarkan fakta yang ada, serta penuh kehati-hatian jika terdapat generalisasi. Bagian ini ditulis dalam bentuk paragraf, tidak menggunakan penomoran atau bullet. Hasil dan pembahasan harus dituliskan antara 40-80 kata.

Berdasarkan hasil analisis spasial dengan menggunakan analisis overlay dan pembobotan skor pada keempat parameter yaitu batuan penyusun, curah hujan infiltrasi, penggunaan lahan, dan kemiringan lahan dapat disimpulkan bahwa peta daerah resapan air Kabupaten Kulon Progo dengan kondisi kesesuaian paling mendominasi pada kelas tidak sesuai yaitu seluas 32.804 ha (55%) diikuti oleh kelas sesuai seluas 17.124 ha (32%), dan yang paling kecil adalah pada kondisi kelas cukup sesuai yaitu seluas 7.976 ha (13%).

DAFTAR PUSTAKA

- Anggoro dan Agus Sigit. 2010. Pemanfaatan Teknologi Pengindraan Jauh dan Sistem Informasi Geografis untuk Pendugaan Potensi Peresapan Air Das Wedi di Kabupaten Klaten-Boyolali. *Tesis*. Yogyakarta: Fakultas Geografi Universitas Gajah Mada.
- Arsyad, S. 2000. *Konservasi Tanah dan Air*. Bogor : Institut Pertanian Bogor Press.
- Aryanto, Daniel Eko, Hardiman, dan Gagoek. 2017. Kajian Multi Varian Faktor yang Berpengaruh terhadap Infiltrasi Air Tanah sebagai Dasar Penentuan Daerah Potensial Resapan Air Tanah. *Proceeding Biology Education Conference 14 (1) : 252-257*.
- Asdak, C. 2002. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerahaliran Sungai*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Asmoro Widagdo, Subagyo Pramumijoyo, Agung Harijoko, dan Ari Setiawan. 2016. Kajian Pendahuluan Kontrol Struktur Geologi Terhadap Sebaran Batuan-Batuan di Daerah Pegunungan Kulonprogo Yogyakarta. *Proceeding Seminar Nasional Kebumihan (9)*
- BPBD Kota Manado. 2014. *Rekomendasi Penataan Ruang untuk Penanggulangan Pasca Bencana Banjir Kota Manado*. Jakarta.
- BPS. 2016. *Luas Penggunaan Lahan dan Alat-Alat Mesin Pertanian Kabupaten Kulon Progo*. BPS Kab. Kulon Progo.
- [2018. Kabupaten Kulon Progo Dalam Angka Kulon Progo Regency in Figures 2018. BPS Kabupaten Kulon Progo. ISSN: 0215.6040.](#)
- Dinas Pertanian dan Kehutanan Kabupaten Kulon Progo. 2017. *Dokumen Informasi Kinerja Pengelolaan Lingkungan Hidup Daerah Kabupaten Kulon Progo*.
- Ekadinata A, Dewi S, Hadi D P, Nugroho S K, dan Feri Johana. 2008. *Sistem Informasi Geografis Untuk Pengelolaan Bentang Lahan Berbasis Sumber Daya Alam*. Bogor. ICRAF.
- Ernawati, Sunaryo, Dedy Kurnia, Mabrur, Adkha Yulianandha. 2018. *Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis Untuk Analisis Potensi Daerah Resapan Air Di*

- Kabupaten Pati Jawa Tengah. Jurusan Teknik Geodesi, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang.
- Hamid, Abdul. 2010. Pemetaan Kawasan Rawan Bencana dan Analisis Resiko Bencana Tanah Longsor dengan Sistem Informasi Geografis (SIG) (Studi Kasus Kawasan Kaki Gunung Ciremai, Kabupaten Majalengka). Skripsi. Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata. Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor.
- Juhadi. 2007. Dinamika Pemanfaatan Lahanpada Kawasan Perbukitan Kasus Das Serang Kulon Progo. *Jurnal Geografi FIS UNNES* 4 (2).
- Kadoatie J. Robert. 2012. *Tata Ruang Air Tanah*. Yogyakarta. Penerbit Andi.
- Kustiningsih Wahyu. 2017. Kelompok Rentan dalam Pembangunan Kawasan Kota Bandara di Kulon Progo: Studi Kasus New Yogyakarta International Aiport (NYIA). *Jurnal Pemikiran Sosiologi* 4 (1).
- Lee, R. 1990. *Hidrologi Hutan*. Yogyakarta: GamaPress.
- Mardi Wibowo. 2003. *Teknologi Konservasi untuk Penanganan Kawasan Resapan Air dalam Suatu Daerah Aliran Sungai*. Jakarta. Pusat Pengkajian dan Penerapan Teknologi Lingkungan Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi.
- _____. 2006. Model Penentuan Kawasan Resapan Air untuk Perencanaan Tata Ruang Berwawasan Lingkungan. *Jurnal Hidrosfir* 1 (1) : 1-7.
- Niswatul Adibah, Sutomo Kahar, dan Bandi Sasmito. 2013. Aplikasi Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis untuk Analisis Daerah Resapan Air (Studi Kasus : Kota Pekalongan). *Jurnal Geodesi Undip* 2 (2) : ISSN : 2337-845X.
- Nugroho I dan Rokim Dahuri. 2012. *Pembangunan Wilayah dalam Peta Perubahan Luasan Kawasan Resapan air Tahun 2000-2012 perspektif ekonomi, sosial dan budaya*. Penerbit LP3ES. Jakarta.
- Oswald Patric dan Astrini Retno. 2012. *Tutorial Quantum GIS Tingkat Dasar Versi 1.8.0 Lisboa*. Mataram. Bappeda NTB.
- Pemkab Kulon Progo. 2019. http://Kulon_Progokab.go.id/v3/portal/web/view_detil/89/kecamatan-temon . Diakses 14 Januaro 2019.
- Purwantara Suhadi. 2015. Dampak Pengembangan Permukiman Terhadap Air Tanah di Wilayah Yogyakarta Dan Sekitarnya. *Geoedukasi* 4 (1) : 31-40.
- Seng Amiko, Veronica R. Kumurur, dan Ingerid L. Moiaga. 2015. Analisis Perubahan Luas Kawasan Resapan Air Di Kota Manado. *Jurnal Sabua* 7 (1) : 423-430.
- Setyowati Dewi Liesnoor. 2007. Sifat Fisik Tanah Dan Kemampuan Tanah Meresapkan Air Pada Lahanhutan, Sawah, Dan Permukiman. *Jurnal Geografi FIS UNNES* 4 (2).
- Wahyuni Wahyuni, Usman Arsyad, Budirman Bachtiar, dan Muhammad Irfan. 2017. Identifikasi Daerah Resapan Air di Sub Daerah Aliran Sungai Malino Hulu Daerah Aliran Sungai Jeneberang Kabupaten Gowa. *Jurnal Hutan dan Masyarakat* 9 (2) : 93-104. ISSN: 1907-5316. ISSN ONLINE: 2613-9979.
- Wibowo, Koko Mukti, Indra Kanedi, dan Juju Jumadi. 2015. Sistem Informasi Geografis (Sig) Menentukan Lokasi Pertambangan Batu Bara Di Provinsi Bengkulu berbasis Website. Bengkulu. *Jurnal Media Infotama* 11 (1) ISSN

1858 –2680 51.

- Winanti, T. 1996. Pekarangan Sebagai Media Peresapan Air Hujan Dalam Upaya Pengelolaan Sumberdaya Air, Makalah disajikan dalam Konferensi Nasional Pusat Studi Lingkungan BKPSL, Tanggal 22-24 Oktober 1996 di Universitas Udayana, Denpasar Bali.
- Wiradisastra. 1999. *Geomorfologi dan Analisis Lanskap*. Bogor, Laboratorium Penginderaan Jauh dan Kartografi Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian. : Institut Pertanian Bogor.
- Yusmandhany, Endang Suparma. 2004. Kemampuan Potensial tanah Menahan Air Hujan dan Aliran Permukaan Berdasarkan Tipe Penggunaan Lahan di Daerah Bogor Bagian Tengah. Buletin Teknik Pertanian 9 (1) : 26-29.