

PEMETAAN RESIKO BANJIR MENGGUNAKAN CITRA SATELIT (Studi Kasus: Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta)

Rika Nuraini

Universitas Teknologi Yogyakarta
Email: rika.nuraini@staff.uty.ac.id

Abstrak

Bencana alam adalah salah satu fenomena yang dapat terjadi setiap saat, dimanapun dan kapanpun. Bencana alam banjir merupakan bencana yang paling banyak di dapati hampir diseluruh tempat, banjir dapat membawa kerusakan, kerugian dan bahkan dapat merenggut nyawa. Untuk mengetahui sebaran wilayah yang berpotensi banjir pada Kabupaten Sleman, digunakan pendekatan menggunakan software Sistem Informasi Geografis (GIS). Pendekatan yang digunakan dengan overlay intersection (tumpang susun peta), dimana setiap parameter dilakukan proses scoring dengan pemberian bobot dan nilai yang sesuai dengan pengklasifikasiannya masing-masing yang kemudian dilakukan proses overlay menggunakan software ArcGIS 10.8, parameter yang digunakan meliputi kemiringan lereng, penggunaan lahan, curah hujan, dan jenis tanah. Penggunaan software ini memanfaatkan citra satelit yang dapat menjelaskan dan mempresentasikan objek daerah rawan banjir dalam bentuk digital. Hasil analisis sebaran wilayah dengan tingkat resiko potensi banjir Sedang seluas 363,80Km² (63,35%) terdapat di 11 Kecamatan, dan tingkat kerawanan resiko potensi banjir Tinggi 21,03Km² (36,64%) terdapat di 6 Kecamatan. Sementara itu yang menjadi faktor utama penyebab terjadinya banjir ialah kemiringan lereng datar (0-8%) yang hampir secara merata terdapat di Kabupaten Sleman dan penggunaan lahan yang difungsikan sebagai lahan sawah dan pemukiman.

Kata Kunci : GIS, Kabupaten Sleman, Bencana Alam, Pemetaan Banjir, Resiko Banjir.

1. PENDAHULUAN

Banjir merupakan bencana alam paling sering terjadi, baik dilihat dari intensitasnya pada suatu tempat maupun jumlah pada suatu lokasi kejadian. Bencana banjir dan bencana tanah longsor merupakan salah satu bencana alam geologi yang dapat menimbulkan korban jiwa serta kerugian berupa material yang sangat besar, seperti terjadinya pendangkalan, terganggunya jalur lalu lintas, rusaknya lahan pertanian, rusaknya permukiman, jembatan, saluran irigasi dan prasarana fisik lainnya.

Seiring dengan perkembangan teknologi informasi, banyak sekali riset yang dilakukan untuk mendorong timbulnya penemuan baru dalam dunia teknologi. Salah satu tersebut adalah *Sistem Informasi Georafis* (SIG) atau *Geographic Informasi System* (GIS). Ini merupakan suatu sistem informasi berbasis komputer untuk menyimpan, mengelola dan menganalisis, serta memanggil data bereferensi geografis yang berkembang pesat pada lima tahun terakhir ini. Manfaat dari SIG adalah memberikan kemudahan kepada para pengguna atau para pengambil keputusan untuk menentukan kebijaksanaan yang akan diambil, khususnya yang berkaitan dengan aspek keruangan (*spacial*). Dengan adanya teknologi ini maka akan memudahkan dalam hal pemetaan.

Pada lokasi kejadiannya bisa perkotaan atau pedesaan, negara sedang berkembang atau negara maju sekalipun. Diantara lokasi-lokasi tersebut dapat dibedakan berdasarkan dampak dari banjir itu sendiri. Dampak banjir pada wilayah perkotaan pada umumnya adalah pemukiman sedangkan di pedesaan dan dampak dari banjir disamping pemukiman juga daerah pertanian yang bisa berdampak terhadap ketahanan pangan daerah tersebut dan secara nasional terlebih jika terjadi secara besar-besaran pada suatu negara (Darmawan, Hani'ah, dan Suprayogi, 2017).

Keadaan tanah Kabupaten Sleman relatif datar di Bagian Selatan kecuali daerah perbukitan di Bagian Tenggara Kapanewon Prambanan dan sebagian di Kapanewon Gamping. Semakin ke Utara relatif miring dan di Bagian Utara sekitar lereng Gunung api Merapi relatif terjal. Sedangkan berdasarkan pusat-pusat pertumbuhan, wilayah Kabupaten Sleman merupakan wilayah hulu Kota Yogyakarta. Berdasar letak kota dan mobilitas kegiatan masyarakat, dapat dibedakan fungsi kota wilayah aglomerasi, fungsi wilayah peri-urban/sub-urban, fungsi kota wilayah fungsi khusus atau wilayah penyangga (*buffer zone*) (RKPD Kabupaten Sleman, 2022). Salah satu faktor yang sangat mempengaruhi pemetaan terhadap resiko banjir ini adalah perubahan tata

guna lahan yang tidak terkendali yang dapat menyebabkan peningkatan debit banjir dan mengurangi air yang meresap ke dalam tanah. Menurut Ryka, Kencanawati, dan Syahid, 2020 terdapat Faktor-faktor yang menyebabkan banjir antara lain curah hujan, topografi dan penggunaan lahan. Pada kajian ini dilakukan Analisis daerah rawan banjir melalui pendekatan analisis hidrologi dengan menggunakan *sistem informasi geografis* untuk memperoleh peta rawan banjir.

Tujuan penelitian ini adalah:

- a. Mengetahui daerah-daerah rawan banjir kabupaten Sleman dari analisis parameter penyebab banjir yaitu kemiringan lereng, penggunaan lahan, curah hujan, dan jenis tanah.
- b. Mendapatkan besar bobot dari masing-masing faktor yang mempengaruhi banjir.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Profil Geografi Kabupaten Sleman

Kondisi geologi Kabupaten Sleman didominasi dari keberadaan Gunung api Merapi. Formasi geologi dapat dibedakan menjadi endapan vulkanik, sedimen, dan batuan terobosan, dengan endapan vulkanik mewakili lebih dari 90% luas wilayah. (RKPD Kabupaten Sleman, 2022).

Berdasarkan data historis, 81% bencana di Kabupaten Sleman termasuk bencana hidrometeorologi, semakin meningkat seiring puncak musim hujan. Pada tahun 2020, jumlah korban meninggal akibat bencana banjir sebanyak 10 jiwa. Di sisi lain, berdasarkan BMKG Stasiun Klimatologi Yogyakarta, Wilayah Kabupaten Sleman paling berpotensi terjadinya bencana hidrometeorologi atau bencana yang disebabkan oleh cuaca ekstrem akibat dinamika atmosfer yang tidak stabil. (RKPD Kabupaten Sleman, 2022).

2.2 Banjir

Banjir didefinisikan dengan kenaikan drastis dari aliran sungai, kolam, danau, dan lainnya dimana kelebihan aliran itu menggenangi keluar dari tubuh air dan menyebabkan kerusakan dari segi sosial ekonomi dari sebuah populasi (Doda, 2013).

Faktor utama banjir adalah hujan dengan intensitas tinggi dan berlangsung lama. Adapun faktor lain yang memberikan kontribusi terhadap bencana banjir yaitu lemahnya pengawasan terhadap penggunaan lahan

(*landuse*) pada zona-zona yang rentan bencana banjir (Ryka, Kencanawati, dan Syahid, 2020).

2.3 Kerawanan Banjir

Kerawanan banjir adalah keadaan yang menggambarkan mudah atau tidaknya suatu daerah terkena banjir dengan didasarkan pada faktor-faktor alam yang mempengaruhi banjir antara lain faktor meteorologi (intensitas curah hujan, distribusi curah hujan, frekuensi dan lamanya hujan berlangsung) dan karakteristik daerah aliran sungai (kemiringan lahan/kelerengan, ketinggian lahan, tekstur tanah dan penggunaan lahan) (Darmawan, Hani'ah, dan Suprayogi, 2017).

Parameter yang digunakan dalam kajian ini meliputi sebagai berikut:

a. Kemiringan Lereng

Kelerengan adalah kenampakan permukaan alam yang memiliki beda tinggi (Ryka, Kencanawati, dan Syahid, 2020). Di asumsikan semakin landai kemiringan lereng, maka aliran limpasan permukaan akan menjadi lambat dan kemungkinan terjadi genangan atau banjir menjadi besar, sedangkan semakin curam kemiringan lereng akan menyebabkan aliran limpasan permukaan akan menjadi cepat sehingga air hujan yang jatuh akan langsung dialirkan dan tidak menggenangi daerah tersebut (Doda, 2013).

Kemiringan lereng menentukan dalam kecepatan aliran air (*runoff*) dan lama tinggal air di permukaan (*residence time*). Lereng dengan derajat kemiringan rendah (datar) lebih rentan terhadap banjir dibandingkan dengan lereng dengan derajat kemiringan tinggi (lebih curam) (Kementrian Pekerjaan Umum Badan Penelitian dan Pengembangan Pusat Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Air, 2014). Pada tabel 1 berikut tersaji klasifikasi kemiringan lereng dan nilai *score* untuk masing-masing deskripsi.

Tabel 1. Klasifikasi Kemiringan Lereng Lahan

No	Kemiringan (%)	Keterangan	Skor
1	0-8	Datar	5
2	>8-15	Landai	4
3	>15-25	Agak Curam	3
4	>25-45	Curam	2
5	>45	Sangat Curam	1

b. Penggunaan Lahan

Tata guna lahan dapat ditinjau menurut suatu wilayah (*regional land use*) secara keseluruhan (Ryka, Kencanawati, dan Syahid, 2020). Lahan buatan manusia (*artificial*) memiliki tingkat risiko yang lebih tinggi terkena bahaya banjir (Kementrian Pekerjaan Umum Badan Penelitian dan Pengembangan Pusat Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Air, 2014). Penggunaan lahan akan berperan pada besarnya air limpasan hasil dari hujan yang telah melebihi laju infiltrasi. Lahan yang banyak ditanami oleh vegetasi maka air hujan akan banyak diinfiltrasi dan lebih banyak waktu yang ditempuh oleh limpasan untuk sampai ke sungai sehingga kemungkinan banjir lebih kecil daripada daerah yang tidak ditanami oleh vegetasi (Darmawan, Hani'ah, dan Suprayogi, 2017). Pada tabel 2 berikut tersaji klasifikasi penggunaan lahan dan nilai skor-nya.

Tabel 2. Klasifikasi Penggunaan Lahan

No	Tipe Penggunaan lahan	Skor
1	Hutan Primer	1
2	Semak Belukar/ Hutan Lahan Kering sekunder	2
3	Sawah/ Tambak/ Lahan terbuka	3
4	Lahan Pertanian Kering	4
5	Pemukiman/ Bangunan	5

c. Curah Hujan

Curah hujan yang diperlukan untuk perancangan pengendalian banjir adalah curah hujan rata-rata di seluruh daerah yang bersangkutan, bukan curah hujan pada suatu titik yang tertentu biasa disebut curah hujan wilayah/daerah. Semakin tinggi curah hujannya maka semakin berpotensi terjadi banjir, begitu pula sebaliknya. Semakin rendah curah hujannya, maka semakin aman akan bencana banjir (Darmawan, Hani'ah, dan Suprayogi, 2017).

Penelitian ini menggunakan data curah hujan 10 tahun terakhir yaitu dari 2010 s.d 2020. Pada tabel 3 berikut tersaji klasifikasi curah hujan dan nilai score untuk masing-masing deskripsi.

d. Jenis Tanah

Jenis tanah pada suatu daerah sangat berpengaruh dalam proses penyerapan air atau yang biasa kita sebut sebagai proses infiltrasi. Infiltrasi adalah proses aliran air di dalam tanah

secara vertikal akibat adanya potensial gravitasi. Secara fisik terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi infiltrasi diantaranya jenis tanah, kepadatan tanah, kelembaban tanah dan tanaman di atasnya, laju infiltrasi pada tanah semakin lama semakin kecil karena kelembaban tanah juga mengalami peningkatan (Darmawan, Hani'ah, dan Suprayogi, 2017). Semakin besar daya serap atau infiltrasinya terhadap air maka tingkat kerawanan banjirnya akan semakin kecil.

Tabel 3. Klasifikasi Curah Hujan

No	Keterangan	Rata-rata Curah Hujan (mm/tahun)	Skor
1	Sangat Ringan	<1000	1
2	Ringan	1700-1100	2
3	Sedang	2500-1800	3
4	Lebat	3000-2600	4
5	Sanagt Lebat	>3100	5

Begitu pula sebaliknya, semakin kecil daya serap atau infiltrasinya terhadap air maka semakin besar potensi kerawanan banjirnya (Darmawan, Hani'ah, dan Suprayogi, 2017). Pada tabel 4 berikut tersaji klasifikasi jenis tanah dan nilai *score* untuk masing-masing deskripsi.

Tabel 4. Klasifikasi Jenis Tanah

No	Jenis Tanah	Infiltrasi	Skor
1	Tanah Organosol Humus, Latosol	Sangat Cepat	1
2	Tanah Aluvial	Cepat	2
3	Tanah Mediteran, Renzina	Sedang	3
4	Tanah Litosol, Tanah Podsolit	Lambat	4
5	Tanah Grumusol, Tanah Laterit	Sangat Lambat	5

3. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan pada pengolahan data penelitian ini menggunakan metode *overlay* dengan *scoring* antara parameter-parameter yang ada (Darmawan, Hani'ah, dan Suprayogi, 2017), yaitu kemiringan lereng, penggunaan lahan, curah hujan dan jenis tanah. Dari semua parameter ini nantinya akan di *scoring* dengan pemberian bobot dan nilai sesuai dengan pengklasifikasiannya masing-masing yang kemudian dilakukan *overlay* menggunakan *software ArcGIS 10.8*

Data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi :

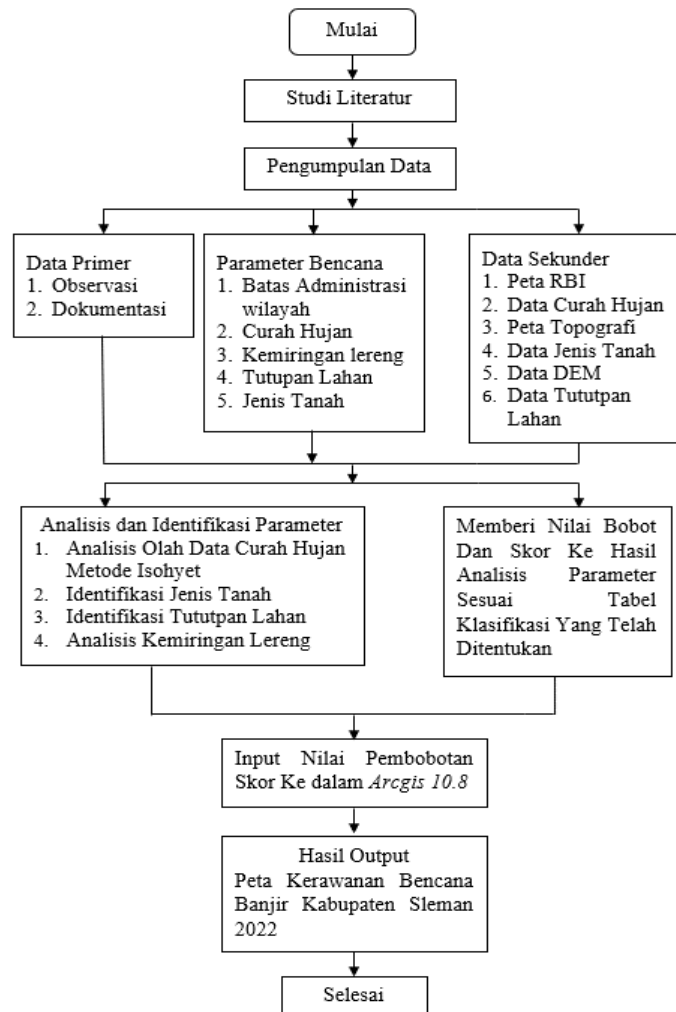
a. Data Spasial

- *Shapefile* (Shp) peta administrasi Kabupaten Sleman.
- Data *DEM* (*Digital Elevation Model*) Kabupaten Sleman.

- *Shapefile* (Shp) penggunaan lahan Kabupaten Sleman.
- *Shapefile* (Shp) jenis tanah Kabupaten Sleman.

b. Data Non-spasial

Data curah hujan Kabupaten Sleman 10 tahun terakhir dari 2010-2020.



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

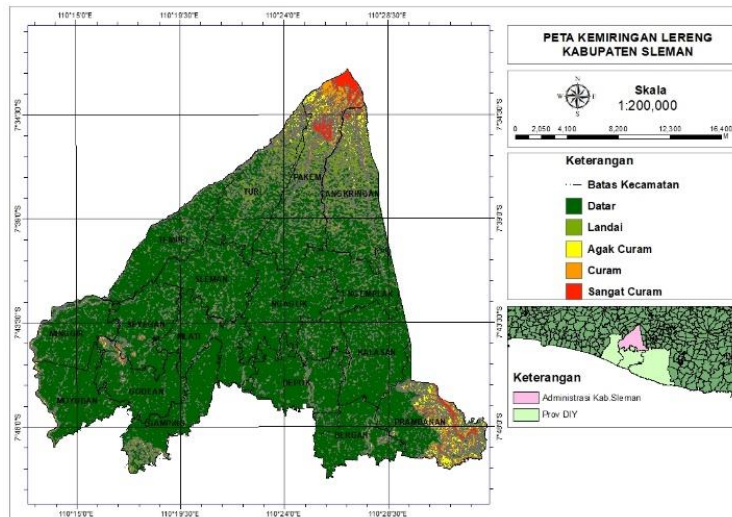
4.1. Hasil Klasifikasi Kemiringan Lereng

Luas area penelitian berdasarkan persen kemiringan lereng dapat dilihat di Tabel 5. Berdasarkan Gambar 2. Kemiringan lereng kategori datar 0-8% hampir tersebar merata di seluruh bagian wilayah Barat, Timur, Tengah, dan sisanya sebagian dari wilayah Utara Kabupaten Sleman. Hal ini sangat berpotensi terjadi banjir karena wilayah Kabupaten Sleman cenderung datar yang bisa menjadi daerah tampungan air ketika hujan. Sedangkan daerah yang memiliki wilayah curam dan sangat curam

terdapat di sebagian besar Kecamatan Prambanan dan sebagian Kecamatan Pakem yang terdapat di bagian kerucut gunung Merapi.

Tabel 5. Klasifikasi Kemiringan Lereng Kabupaten Sleman 2022

no	Kemiringan Lereng	Klasifikasi	Luas (Km ²)	Persentase Luas (%)	Score
1	0-8%	Datar	443,721	77,28%	5
2	8-15%	Landai	76,792	13,37%	4
3	15-25%	Agak Curam	26,928	4,69%	3
4	25-45%	Curam	18,398	3,20%	2
5	>45%	Sangat Curam	8,357	1,40%	1
Total			574,199	100%	



Gambar 2. Peta Hasil Klasifikasi Kemiringan Lereng

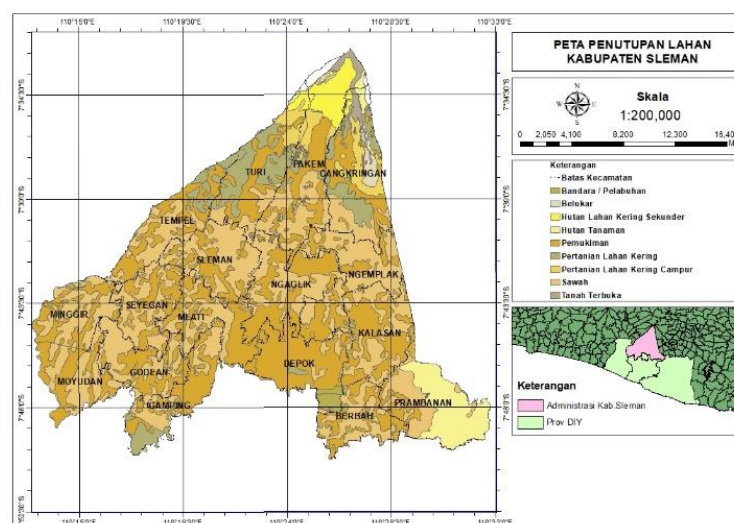
4.2. Hasil Klasifikasi Penggunaan Lahan

Luas area penelitian berdasarkan persen penggunaan lahan dapat dilihat di Tabel 6. Berdasarkan Gambar 3. Penggunaan lahan Kabupaten Sleman di bagian wilayah dengan morfologi bentukan lahan dataran aluvial gunung api dan kaki lereng gunung api yang terdapat di delapan kecamatan lebih banyak difungsikan ke fungsi lahan pemukiman. Hal ini berpengaruh terhadap terjadinya banjir karena Lahan buatan manusia (artificial) memiliki tingkat risiko yang lebih tinggi terkena bahaya banjir karena penggunaan lahan berperan terhadap pada besarnya air limpasan hasil dari hujan yang telah melebihi laju infiltrasi. Sedangkan lahan yang banyak ditanami oleh vegetasi sebagian besar hanya terdapat pada wilayah bagian kerucut gunung Merapi atau pada Kecamatan Pakem. Hal ini berpengaruh pada air hujan banyak diinfiltrasi dan lebih

banyak waktu yang ditempuh oleh limpasan untuk sampai ke sungai sehingga kemungkinan banjir lebih kecil daripada daerah yang tidak ditanami oleh vegetasi.

Tabel 6. Klasifikasi Penutupan Lahan Kabupaten Sleman 2022

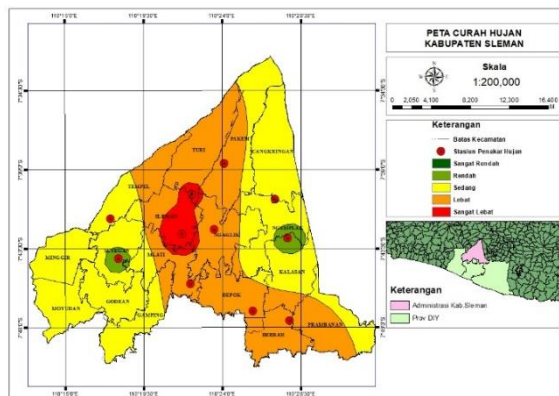
No	Tipe	Luas (Km ²)	Persentase (%)	Score
1	Hutan Tanaman	26,2591	4,591	1
2	Belukar	4,0063	0,7005	2
	Hutan Lahan Kering Sekunder	13,5191	2,364	
3	Sawah	224,8732	39,322	3
	Tanah Terbuka	4,8529	0,848	
4	Pertanian Lahan Kering	36,1405	6,319	4
	Pertanian Lahan Kering Campur	16,6500	2,911	
5	Pemukiman	241,582	42,244	5
	Bandara / Pelabuhan	3,9851	0,696	
Total		571,8688	100%	



Gambar 3. Peta Hasil Klasifikasi Penggunaan Lahan

4.3. Hasil Klasifikasi Curah Hujan

Luas area penelitian berdasarkan persen curah hujan dapat dilihat di Tabel 7. Berdasarkan Gambar 4. Curah hujan Kabupaten Sleman dengan kategori Sedang terdapat di delapan kecamatan, dengan rata-rata curah hujan pertahun adalah 1800-2500 mm/tahun. Sedangkan wilayah dengan kategori curah hujan Rendah hanya terdapat di sebagian kecil stasiun penakar hujan Plataran yang terdapat di bagian timur wilayah Kabupaten Sleman dan di sebagian kecil stasiun penakar hujan Godean yang terdapat di bagian Barat wilayah Kabupaten Sleman.



Gambar 4. Peta Hasil Klasifikasi Curah Hujan

Tabel 7. Klasifikasi Curah Hujan Kabupaten Sleman 2022

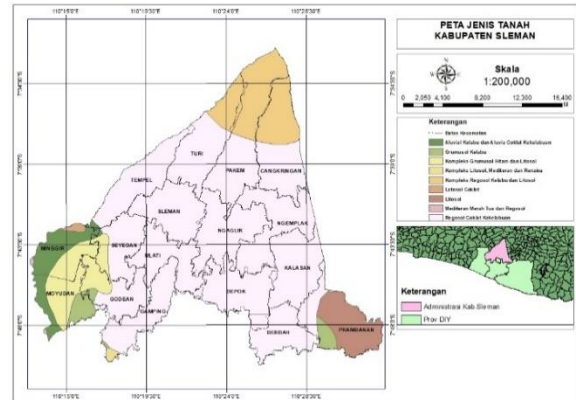
No	Curah Hujan mm/tahun	Klasifikasi	Luas (Km ²)	Presentase (%)	Score
1	>3100	Sangat Lebat	23,0276	4,025%	5
2	3000-2600	Lebat	236,9438	41,423%	4
3	2500-1800	Sedang	298,1619	52,125%	3
4	1700-1100	Rendah	13,8608	2,423%	2
5	<1000	Sangat Rendah	0,0116	0,002%	1

4.4. Hasil Klasifikasi Jenis Tanah

Luas sebaran dan perentase area sebaran pada penelitian berdasarkan jenis tanah dapat dilihat pada tabel 8. Berdasarkan gambar 5. Jenis tanah regosol pada Kabupaten Sleman terdapat di sebagian wilayah Utara yaitu Kecamatan Turi, Pakem dan Cangkringan. Sedangkan di bagian Barat wilayah yaitu di Kecamatan Minggir, Kecamatan Moyudan, dan Sebagian sedikit Kecamatan Godean, sebaran jenis tanahnya adalah campuran dari 3 jenis tanah lainnya. Secara Keseluruhan jenis tanah Regosol hampir tersebar merata di Kabupaten Sleman.

Wilayah ini sangat aman dari potensi banjir karena jenis tanah Regosol termasuk kedalam tanah humus, dimana tanah humus bersifat hidrofil karena karena lapisan humus yang

berongga sehingga air dapat masuk lebih banyak. Sedangkan wilayah dengan kategori jenis tanah Grumusol Kelabu, Kompleks Grumusol Hitam Dan Litosol, Kompleks Litosol, Mediteran dan Renzina berpotensi terjadi banjir karena tingkat infiltras jenis tanah tersebut sangat lambat.



Gambar 5. Peta Hasil Klasifikasi Jenis Tanah

Tabel 8. Klasifikasi Jenis Tanah Kabupaten Sleman 2022

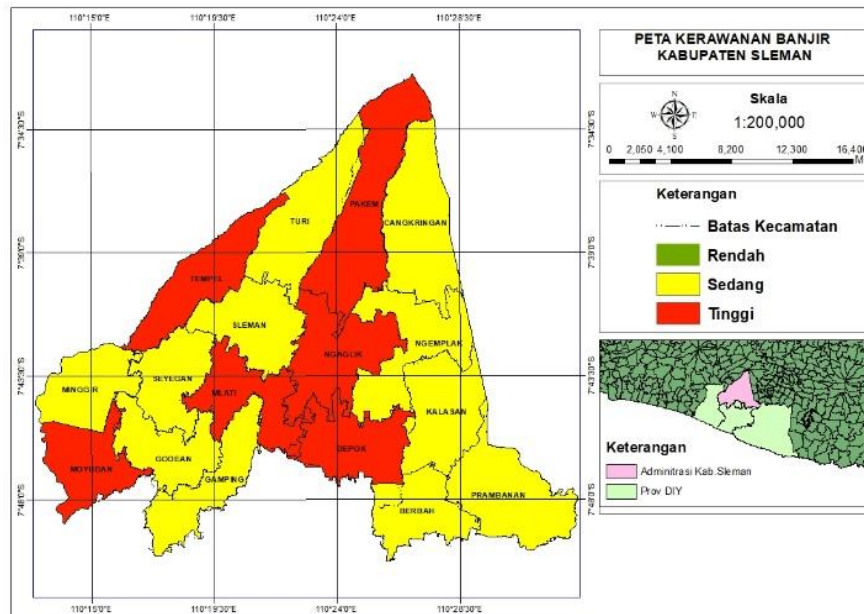
No	Jenis Tanah	Keterangan	Infiltrasi	Luas Wilayah (Km ²)	Persentase (%)	Score
1	Latosol Coklat	Memiliki Lapisan Humus Paling Tebal – Tebal	Sangat Cepat	1,4795	0,258%	1
	Regosol Coklat Kekelabuan			414,9004	72,257%	
2	Aluvial Kelabu dan Aluvial Coklat Kekelabuan	Memiliki Lapisan Humus Tebal – Sedang	Cepat	22,4116	3,903%	2
3	Kompleks Regosol Kelabu dan Litosol	Memiliki Lapisan Humus Sedang – Sedikit	Sedang	57,8948	10,083%	3
	Mediteran Merah Tua dan Regosol			0,40083	0,070%	
4	Litosol	Memiliki Lapisan Humus Sedikit	Lambat	26,8004	4,667%	4
5	Grumusol Kelabu	Memiliki Lapisan Humus Sedikit – Tidak Memiliki	Sangat Lambat	12,0262	2,094%	5
	Kompleks Grumusol Hitam dan Litosol			36,9488	6,435%	
	Kompleks Litosol, Mediteran dan Renzina			1,3372	0,233%	
Total				574,1997	100%	

4.5. Peta Tingkat Kerawanan Banjir Kabupaten Sleman

Setelah melakukan pembobotan dan skoring selanjutnya dilakukan *overlay intersection* pada ke empat peta parameter dan menghasilkan *ouput* peta kerawanan banjir. Klasifikasi tingkat kerawanan banjir dibagi berdasarkan peraturan

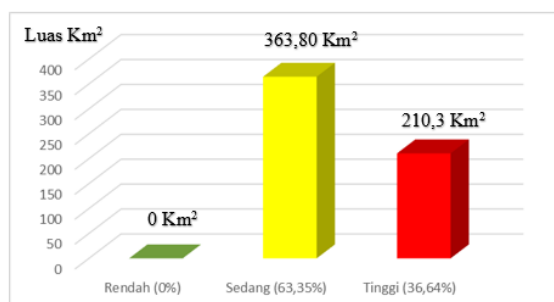
Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) No. 2 Tahun 2012 Tentang Pedoman Umum Pengkajian Resiko Bencana. Klasifikasi tingkat kerawanan banjir dibagi

menjadi 3 kategori yaitu kategori Rendah dengan simbol warna hijau, kategori Sedang dengan simbol warna Kuning, dan kategori Tinggi dengan simbol warna merah.



Gambar 6. Peta Tingkat Kerawanan Banjir Kabupaten Sleman 2022

Berdasarkan gambar 6 tingkat kerawanan banjir Kabupaten Sleman lebih dominan dengan sebaran daerah potensi banjir kategori Sedang. Sedangkan tingkat kerawanan banjir kategori Tinggi hanya sebesar 36,64% dari total luas wilayah Kabupaten Sleman. Adapun hasil persentase dan luas potensi banjir di Kabupaten Sleman dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Persentase Daerah Potensi Banjir

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, maka disimpulkan sebagai berikut:

1. Tingkat kerawanan banjir kategori Sedang yang terdapat di wilayah Bagian Utara Kabupaten Sleman meliputi Kecamatan Turi dan Kecamatan Cangkringan. Sedangkan untuk wilayah yang termasuk kedalam kategori rawan banjir tingkat

Tinggi terdapat di Kecamatan Pakem dan Kecamatan Tempel.

2. Untuk wilayah Bagian Timur Kabupaten Sleman, tingkat kerawanan rawan banjir kategori Sedang terdapat di Kecamatan Prambanan, Kecamatan Kalsan, dan Kecamatan Berbah.
3. Untuk wilayah Bagian Tengah Kabupaten Sleman, tingkat kerawanan rawan banjir kategori Sedang terdapat di Kecamatan Sleman, Kecamatan Ngemplak, dan Kecamatan Gamping. Sedangkan untuk wilayah yang termasuk kedalam kategori rawan banjir tingkat Tinggi terdapat di Kecamatan Mlati, Kecamatan Ngaglik, dan Kecamatan Depok.
4. Untuk wilayah Bagian Barat Kabupaten Sleman, tingkat kerawanan rawan banjir kategori Sedang terdapat di Kecamatan Godean, Kecamatan Minggir, dan Kecamatan Seyegan. Sedangkan untuk wilayah yang termasuk kedalam kategori rawan banjir tingkat Tinggi terdapat di Kecamatan Mlati, Kecamatan Ngaglik, dan Kecamatan Depok.
5. tingkat resiko kerawanan banjir di Kabupaten Sleman termasuk kedalam kategori Sedang dengan persentase dan luas area sebaran paling banyak.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Darmawan, K. dan Hani'ah. Suprayogi, A, "Analisis Tingkat Kerawanan Banjir Di Kabupaten Sampang Menggunakan Metode Overlay Dengan Scoring Berbasis Sistem Informasi Geografis", Jurnal Geodesi Undip Volume 6 No.1, 2017.
- Doda, N, "Analisis Daerah Rawan Banjir Kota Gorontalo Berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG)", Radial – Jurnal Peradaban Sains, Rekayasa dan Teknologi Sekolah Tinggi Teknik (SAINTEK) Bina Taruna Gorontalo. Volume 1 No. 2, 2013.
- Hamdani, H. dan Permana, S. dan Susetyaningsih, A, "Analisa Daerah Rawan Banjir Menggunakan Aplikasi Sistem Informasi Geografis (Studi Kasus Pulau Bangka)", Jurnal Konstruksi Sekolah Tinggi Garut. ISSN :2302-7312 Vol. 12 No. 1, 2014.
- Indraswari, D, dkk., "Aplikasi Arcgis 10.3 Untuk Pembuatan Daerah Aliran Sungai Dan Penggunaan Lahan di Das Samajid Kabupaten Sampang, Madura", Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2018.
- Jafrianto, A, dkk., "Analisis Tingkat Kerawanan Banjir Di Kelurahan Wonoboyo Menggunakan Sistem Informasi Geografis", Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2017.
- Kementrian Pekerjaan Umum Badan Penelitian dan Pengembangan Pusat Penelitian dan Pengemangan Sumber Daya Air, "Peta Resiko Kekeringan Dan Banjir Berdasarkan Anlisa Rainfall-Runoff", 2014.
- K, Mia. A, dkk., "Analisis Area Luapan Banjir Akibat Kenaikan Debit Air Berbasis Sistem Informasi Geografis (Studi Kasus : Das Banjir Kanal Timur Kota Semarang)", Jurnal Geodesi Undip. Volume 3 No. 4, 2014.
- Mayahati, J. W, "Analisis Tingkat Kerawanan Banjir Di Kabupaten Pati Tahun 2018", Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2018.
- Peraturan Bupati Sleman Nomor 31 tahun 2021. Tentang rencana kerja pemerintah daerah tahun 2022.
- Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) Nomor 02 Tahun 2012. Tentang Pedoman Umum Pengkajian Resiko Bencana.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 2013. Tentang Ketelitian Peta Rencana Tata Ruang.
- Putra, M. M, "Analisis Tingkat Kerawanan Bencana Banjir Berbasis GIS (Geographic Information System) Pada Sub DAS Pangean Kabupaten Kuantan Singingi", Universitas Islam Riau, 2020.
- Ryka, H, dkk., "Sistem Informasi Geografis (SIG) Dengan Arcgis Dalam Pemanfaatan Analisis Banjir Di Kelurahan Sepinggan", Jurnal Transukma Vol 03 No. 1, 2020.
- Santosa, L. W, "Yogyakarta Dari Sudut Pandang", 2015.