

Pembuatan Peta Tingkat Kerawanan Banjir Menggunakan Metode *Skoring* dan Pembobotan di Sub Daerah Aliran Sungai (DAS) Bogowonto

Prita Ayudya ^{a*}, Rochmad Muryamto ^a

^aTeknologi Survei dan Pemetaan Dasar, Sekolah Vokasi, Universitas Gadjah Mada, Indonesia

Research Article

DOI

10.22146/jgst.v2i1.6113

correspondence:

pritaayudya87@gmail.com

Article history:

Received:

11-11-2022

Accepted:

02-05-2023

Published:

30-07-2024

ABSTRACT

The Bogowonto Watershed (DAS) is one of the watersheds in Purworejo Regency which regularly experiences floods. Based on data from the 2019 flood disaster recap, 23 flood disasters occurred in Purwodadi District, Purworejo Regency. To assist the National Disaster Management Agency (BNPB) and the local government of Purworejo Regency to carry out disaster mitigation actions, the first step is to conduct a disaster risk study regarding the potential for flood-prone areas in the Bogowonto sub-watershed. For this purpose, there is no map of the level of flood vulnerability in the Bogowonto sub-watershed which refers to SNI 8197 of 2015 and Perka BNPB No. 2 of 2012. Based on this, it is necessary to develop a map of the level of flood hazard in the Bogowonto sub-watershed, precisely in Purwodadi District, Kabupaten Bogowonto, Purworejo. Development a map of the level of flood vulnerability in the Bogowonto sub-watershed refers to SNI 8197 of 2015 and Perka BNPB No. 2 of 2012 using several parameters, including land use, rainfall, slope, elevation, and soil type. Based on the results of data processing, a map was obtained with three classes of flood vulnerable levels, namely low, medium, and high classes. In the low class, the range value is 0.1 to d. 0.817, medium class of 0.817 s.d. 1.534, and for the high flood vulnerable class of 1.534 s.d. 2.25. In the low class, the value of the flood vulnerable area is 164,019 ha, the medium class is 119,107 ha, and for the high class, it is 3742.205 ha. The evaluation of flood vulnerable areas showing that out of a total of 30 villages, 26 villages (86.67%) which are classified as flood vulnerable areas, have been proven to have experienced floods based on flood event records in 2019 and 2020 from the Serayu Opak River Region Center.

Keywords: Flood, Bogowonto Sub Watershed, Scoring, Weighting, Overlay

INTISARI

Daerah Aliran Sungai (DAS) Bogowonto termasuk salah satu DAS di Kabupaten Purworejo yang rutin terjadi bencana banjir. Berdasarkan data rekam bencana banjir tahun 2019, tercatat 23 bencana banjir terjadi di Kecamatan Purwodadi, Kabupaten Purworejo. Dalam rangka membantu Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) dan pemerintah daerah Kabupaten Purworejo untuk melakukan tindakan mitigasi bencana, langkah awalnya adalah melakukan kajian risiko bencana mengenai potensi rawan terdampak banjir di Sub DAS Bogowonto. Untuk keperluan tersebut, belum tersedia peta tingkat kerawanan banjir di Sub DAS Bogowonto yang mengacu pada SNI 8197 tahun 2015 dan Perka BNPB Nomor 2 tahun 2012. Berdasarkan hal itu, perlu dilakukan pembuatan peta tingkat kerawanan bencana banjir di Sub DAS Bogowonto tepatnya Kecamatan Purwodadi, Kabupaten Purworejo. Pembuatan peta tingkat kerawanan banjir di Sub DAS Bogowonto mengacu pada SNI 8197 tahun 2015 dan Perka BNPB Nomor 2 tahun 2012 menggunakan beberapa parameter, antara lain yaitu penggunaan lahan, curah hujan, kelerengan, elevasi, dan jenis tanah. Berdasarkan hasil pengolahan data, diperoleh peta dengan tiga kelas tingkat rawan banjir yaitu kelas rendah, sedang, dan tinggi. Pada kelas rendah nilai rentangnya sebesar 0,1 s.d. 0,817, kelas sedang sebesar 0,817 s.d. 1,534, dan untuk kelas rawan banjir tinggi sebesar 1,534 s.d. 2,25. Pada kelas rendah, nilai luasan area rawan banjir sebesar 164,019 ha, kelas sedang sebesar 119,107 ha, dan untuk kelas tinggi sebesar 3742,205 ha. Evaluasi daerah rawan banjir menunjukkan bahwa dari total 30 desa, 26 desa (86,67%) yang termasuk klasifikasi daerah rawan banjir terbukti mengalami bencana banjir berdasarkan catatan kejadian banjir tahun 2019 dan 2020 dari Balai Besar Wilayah Sungai Serayu Opak.

1. Pendahuluan

Daerah Aliran Sungai (DAS) Bogowonto di Jawa Tengah merupakan salah satu kawasan yang berpotensi mengalami bencana alam setiap tahunnya. Bencana alam tersebut adalah bencana banjir yang selalu terjadi pada saat musim penghujan. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya faktor alam dan faktor manusia itu sendiri. Faktor perubahan iklim menyebabkan musim penghujan terjadi secara terus menerus, sehingga sungai meluap dan terjadi bencana banjir. Selain itu, semakin meningkatnya jumlah penduduk menyebabkan kebutuhan yang harus dipenuhi masyarakat juga semakin meningkat, sehingga semakin banyak fungsi lahan yang disalahgunakan. Pola penggunaan lahan yang tidak sesuai dengan potensi, yang seharusnya digunakan sebagai daerah tangkapan air namun diberdayakan untuk pertanian, sehingga mengurangi daerah resapan air yang mengakibatkan bencana banjir di musim penghujan.

DAS Bogowonto memiliki luasan area sebesar 639 km² berlokasi di antara 7° 23' s.d. 7° 54' LS dan 109° 56' s.d. 110° 10' BT. Aliran sungai mengalir sepanjang tahun berasal dari lereng Gunung Sumbing (3.375 mdpl). DAS Bogowonto melintasi delapan wilayah administratif diantaranya yaitu Kabupaten Cilacap, Banyumas, Purbalingga, Banjarnegara, Wonosobo, Kebumen, Purworejo di Provinsi Jawa Tengah dan Kulon Progo di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta.

Berdasarkan data rekap bencana banjir Balai Besar Wilayah Sungai Serayu Opak pada tahun 2019, tercatat 23 bencana banjir terjadi di Kecamatan Purwodadi, Kabupaten Purworejo yang disebabkan oleh limpasan air Sub DAS Bogowonto. Akibat yang ditimbulkan dari kejadian bencana banjir cukup merugikan masyarakat, limpasan air banjir tersebut menyebabkan banyak rumah penduduk yang tergenangi dan beberapa mengalami kerusakan, selain perumahan juga menggenangi kantor pemerintahan, jalan raya, serta area sawah.

Dalam rangka membantu Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) untuk melakukan tindakan mitigasi bencana, salah satu langkah awalnya adalah melakukan kajian risiko bencana dengan cara analisis data keruangan dan data atribut terkait potensi daerah rawan terdampak banjir di Sub DAS Bogowonto. Pada Perka BNPB Nomor 2 tahun 2012 tentang Pengkajian Risiko Bencana terdapat beberapa parameter untuk melakukan analisis tingkat kerawanan banjir yaitu data curah hujan, data elevasi/ketinggian, dan data jenis tanah. Berdasarkan SNI 8197 tahun 2015 tentang Metode Pemetaan Rawan Banjir terdapat beberapa parameter yang dapat digunakan untuk melakukan analisis tingkat kerawanan banjir yaitu data curah hujan, data kelerengan, dan data penggunaan lahan. Namun untuk keperluan hal tersebut, di BNPB maupun pemerintah daerah Kabupaten Purworejo belum tersedia peta tingkat kerawanan banjir di Sub DAS Bogowonto mengacu pada SNI 8197 tahun 2015 dan Perka BNPB Nomor 2 tahun 2012 yang dapat memberikan informasi lokasi-lokasi desa yang berpotensi untuk terdampak bencana banjir ini.

Berdasarkan hal yang telah disampaikan sebelumnya, perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai pembuatan peta tingkat kerawanan banjir di Sub DAS Bogowonto tepatnya Kecamatan Purwodadi, Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah mengacu pada SNI 8197 tahun 2015 dan Perka BNPB Nomor 2 tahun 2012. Dengan demikian, hasil yang akan diperoleh dapat memberikan manfaat pada pemerintah daerah, para pembuat keputusan, dan pihak-pihak berkepentingan akan memperoleh informasi lokasi desa-desa yang berpotensi terdampak bencana banjir, sehingga akan lebih mempersiapkan diri untuk menghindari dampak-dampak yang dapat menimbulkan kerugian besar.

2. Data

Data yang digunakan pada penelitian ini antara lain data spasial parameter penentu kerawanan banjir tahun 2019 dengan sistem koordinat UTM (X,Y) mengacu pada datum WGS 1984 Zona 49. Data tersebut dalam skala 1:25.000 dan format shapefile diperoleh dari Balai Besar Wilayah Sungai Serayu Opak. Data parameter tersebut terdiri dari lima data yaitu data Peta Curah Hujan Wilayah Sub DAS Bogowonto, data Peta Kelerengan Wilayah Sub DAS Bogowonto, data Peta Penggunaan Lahan Wilayah Sub DAS Bogowonto, data Peta Jenis Tanah Wilayah Sub DAS Bogowonto, data Peta Elevasi/Ketinggian Wilayah Sub DAS Bogowonto. Data kedua yaitu data kejadian bencana banjir tahun 2019 dan 2020 yang dibuat oleh Balai Besar Wilayah Sungai Serayu Opak. Data ketiga yaitu data shapefile Sub Daerah Aliran Sungai Bogowonto tahun 2019 skala 1:25.000 dengan sistem koordinat UTM (X,Y) mengacu pada datum WGS 1984 Zona 49 diperoleh dari Balai Besar Wilayah Sungai Serayu Opak. Data keempat yaitu data shapefile batas administrasi desa di Kecamatan Purwodadi, Kabupaten Purworejo tahun 2019 skala 1:25.000 dengan sistem koordinat UTM (X,Y) mengacu pada datum WGS 1984 Zona 49 bersumber dari Indonesia Geospatial Portal.

2.1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini dilakukan di Sub Daerah Aliran Sungai (DAS) Bogowonto, tepatnya pada Kecamatan Purwodadi, Kabupaten Purworejo, Provinsi Jawa Tengah. Lokasi penelitian merupakan area yang berada di dalam poligon berwarna merah muda, seperti yang disajikan pada gambar 1.



Gambar 1. Lokasi Sub Daerah Aliran Sungai (DAS) Bogowonto.

2.2. Landasan Teori

2.2.1. Pengertian Banjir

Bencana merupakan peristiwa yang mengganggu kelangsungan hidup masyarakat karena menimbulkan korban, merusak lingkungan, kerusakan benda dan harta, dan hilangnya mata pencaharian (UU No. 24 tahun 2007). Bencana banjir merupakan salah satu permasalahan yang sering terjadi di berbagai kawasan Indonesia yang mayoritas areanya di dominasi dengan perairan. Banjir dapat terjadi ketika tampungan air melebihi batas maksimumnya dan daerah resapan air yang tidak memadai, sehingga aliran air akan meluap dan mencapai area daratan.

Kerawanan banjir adalah suatu kondisi yang memperjelas bahwa berpotensi atau tidaknya suatu kawasan untuk terdampak bencana banjir dengan berdasarkan pada beberapa faktor penyebab banjir (BNPB, 2012).

Penyebab terjadinya bencana banjir terdiri dari beberapa faktor, diantaranya adalah faktor alam dan faktor perilaku manusia itu sendiri. Faktor alam yang memiliki potensi menimbulkan bencana banjir yaitu curah hujan yang sangat tinggi dan intensitasnya yang tidak menentu, daerah resapan air yang tidak baik sehingga menimbulkan genangan. Sedangkan, untuk tindakan manusia yang menyebabkan terjadinya banjir diantaranya adalah penyalahgunaan penggunaan lahan yang seharusnya untuk daerah resapan air namun digunakan untuk kawasan pertanian (Suhardiman, 2012).

2.2.2. Parameter Penentu Kerawanan Banjir

Peta rawan banjir dibuat dengan menggunakan metode skoring dan pembobotan dari beberapa parameter penentu kerawanan banjir. Skoring adalah pemberian skor terhadap tiap kelas pada masing-masing parameter. Pemberian skor didasarkan pada pengaruh kelas tersebut terhadap penentuan tingkat kerawanan banjir (Suhardiman, 2012). Semakin besar pengaruhnya terhadap

penentuan tingkat kerawanan banjir, maka semakin tinggi nilai skornya. Pemberian nilai pada setiap parameter adalah sama yaitu 1 s.d. 3, sedangkan pemberian bobot tergantung pada pengaruh dari setiap parameter yang memiliki faktor paling besar dalam tingkat kerawanan banjir.

Pembobotan adalah pemberian bobot pada data spasial masing-masing parameter yang berpengaruh terhadap penentu tingkat kerawanan banjir, dengan didasarkan pada pengaruh masing-masing parameter terhadap banjir. Pemberian bobot untuk setiap data parameter tergantung dari seberapa besar pengaruh kemungkinan terjadi banjir oleh parameter-parameter yang digunakan dalam analisis Sistem Informasi Geografis (Suhardiman, 2012).

Pemberian skor pada masing-masing parameter penentu kerawanan banjir mengacu pada SNI 8197 tahun 2015 yang berisi tentang Metode Pemetaan Rawan Banjir. Selain mengacu pada SNI 8197 tahun 2015, pada penelitian ini juga berdasarkan pada Perka BNPB Nomor 2 Tahun 2012 tentang Pengkajian Risiko Bencana. Perpaduan antara SNI 8197 tahun 2015 dan Perka BNPB Nomor 2 Tahun 2012 memiliki 5 jenis parameter yaitu curah hujan, kelerengan, penggunaan lahan, elevasi, dan jenis tanah.

Parameter-parameter tersebut dilakukan analisis spasial untuk memperoleh tingkat kerawanan banjir.

a. Curah Hujan

Curah hujan adalah akumulasi air hujan yang turun pada suatu permukaan tanah di daerah dalam kurun waktu tertentu. Pada musim penghujan, curah hujan yang semakin tinggi sangat perlu diwaspadai. Tabel I.1 menyajikan data skor dan curah hujan berdasarkan SNI 8197 tahun 2015.

Tabel 1. Tabel Kelas dan Skor Curah Hujan

No	Kelas Curah Hujan	Skoring	Pembobot (%)	Nilai (skor x bobot)
1.	≥ 200 mm	3	25	0,75
2.	50 – 200 mm	2	25	0,50
3.	≤ 50 mm	1	25	0,25

(Sumber: SNI 8197 tahun 2015)

Nilai pembobot sebesar 25% untuk data parameter curah hujan pada tabel tersebut dilakukan modifikasi. Pada SNI 8197 tahun 2015 nilai pembobot adalah sebesar 30%. Proses modifikasi yang dilakukan dengan pertimbangan bahwa masih banyak parameter lain yang mempengaruhi pada penentuan kerawanan banjir. Daerah dengan curah hujan yang tinggi lebih besar potensinya untuk terjadi bencana banjir (Sitorus, I., Bioresita, F., & Hayati, N., 2021).

b. Kelerengan

Kelerengan adalah suatu parameter tingkat kemiringan atau gradien suatu permukaan tanah. Kemiringan atau kelerengan merupakan perbandingan persentase dari jarak ketinggian lahan dengan panjang jarak mendatar di permukaan bumi. Pada penentuan kerawanan banjir, nilai sudut kemiringan atau kelerengan disajikan berupa persen (%). Kemiringan merupakan parameter penentu daerah aliran sungai yang berpengaruh terhadap besar kecilnya bencana banjir, sebab tingkat kemiringan lereng mempengaruhi kondisi tanah di bawah permukaannya. Aliran air pada kemiringan yang tinggi akan menuju ke area yang lebih landai semakin cepat apabila dibandingkan dengan area yang kemiringannya rendah, sehingga kemungkinan untuk terjadi bencana banjir pada area yang persentase kemiringannya tinggi semakin kecil. Tabel 2 menyajikan kelas dan pemberian skor pada kelerengan.

Tabel 2. Tabel Kelas dan Skor Kelerengan

No	Kelas Kelerengan	Skoring	Pembobot (%)	Nilai (skor x bobot)
1.	0% - 2%	3	15	0,45
2.	2% - 4%	2	15	0,30
3.	> 4%	1	15	0,15

(Sumber: SNI 8197 tahun 2015)

Nilai pembobot sebesar 15% untuk data parameter kelerengan atau kemiringan pada tabel tersebut dilakukan modifikasi. Pada SNI 8197 tahun 2015 nilai pembobot adalah sebesar 50%. Proses modifikasi yang dilakukan dengan pertimbangan beberapa pendapat dari para ahli bahwa terdapat parameter lain yang lebih mempengaruhi dalam penentuan kerawanan banjir. Pada tingkat kelerengan yang curam, maka aliran permukaan dan kekuatan aliran air juga semakin besar (Suhardiman, 2012).

c. Penggunaan Lahan

Penggunaan lahan ini berpengaruh pada besarnya air luapan yang telah melebihi batas maksimum. Penggunaan lahan yang tepat mampu menanggulangi luapan air hujan yang terjadi dalam jangka waktu yang lama, sehingga kerawanan banjir pada suatu daerah dapat teratasi (Putra, M. M., 2020). Area yang banyak di tanami vegetasi akan lebih kecil potensinya untuk terjadi bencana banjir (Suhardiman, 2012). Kelas dan skor penggunaan lahan ditampilkan pada tabel 3.

Tabel 3. Tabel Kelas dan Skor Penggunaan Lahan

No	Kelas Penutup Lahan	Skoring	Pembobot (%)	Nilai (skor x bobot)
1.	Pemukiman	3	30	0,90
2.	Semak/Pertanian	2	30	0,60
3.	Sawah/Hutan	1	30	0,30

(Sumber: SNI 8197 tahun 2015)

Nilai pembobot sebesar 30% untuk data parameter penggunaan lahan pada tabel, sedangkan pada SNI 8197 tahun 2015 nilai pembobot adalah sebesar 50%. Nilai pembobot tersebut dilakukan proses modifikasi dengan pertimbangan beberapa pendapat dari para ahli. Para ahli mengatakan bahwa parameter penggunaan lahan merupakan parameter yang paling berpengaruh dalam penentuan kerawanan banjir pada suatu wilayah, maka persentase nilai pembobotnya paling tinggi.

d. Elevasi

Ketinggian merupakan ukuran posisi suatu lokasi terhadap permukaan air laut. Ketinggian memiliki pengaruh terhadap terjadinya bencana banjir, dimana air mengalir dari area yang lebih tinggi ke area yang lebih rendah. Daerah yang memiliki ketinggian yang cukup tinggi lebih kecil potensinya menyebabkan banjir, sedangkan daerah yang memiliki ketinggian yang lebih rendah lebih besar potensi untuk menyebabkan banjir (Suhardiman, 2012). Kelas dan skor elevasi/ketinggian dalam dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Tabel Kelas dan Skor Elevasi

No	Kelas Ketinggian	Skoring	Pembobot (%)	Nilai (skor x bobot)
1.	< 50 m	3	20	0,60
2.	51-300 m	2	20	0,40
3.	> 300 m	1	20	0,20

(Sumber: Perka BNPB Nomor 2 Tahun 2012)

Nilai pembobot untuk data parameter elevasi atau ketinggian pada tabel tersebut sebesar 20%, sedangkan dalam Perka BNPB Nomor 2 Tahun 2012 nilai pembobot adalah sebesar 25%. Nilai pembobot tersebut dilakukan proses modifikasi dengan pertimbangan beberapa pendapat dari para ahli. Daerah yang memiliki ketinggian yang cukup tinggi lebih kecil potensinya menyebabkan banjir, sedangkan daerah yang memiliki ketinggian yang lebih rendah lebih besar potensi untuk menyebabkan banjir (Suhardiman, 2012).

e. Jenis Tanah

Jenis tanah berpengaruh dalam proses penyerapan air yang mengalir. Potensi resapan air masing-masing tanah berbeda, tergantung pada teksturnya. Untuk jenis tanah yang memiliki tekstur lebih halus memiliki potensi terjadi banjir, hal ini karena semakin halus tekstur suatu tanah maka aliran air hujan akan semakin sulit untuk meresap ke dalam tanah (Darmawan, K., & Hani'ah, A., 2015). Tabel 5 menyajikan kelas dan skor untuk jenis tanah.

Tabel 5. Tabel Kelas dan Skor Jenis Tanah

No	Kelas Jenis Tanah	Skoring	Pembobot (%)	Nilai (skor x bobot)
1.	Aluvial, Podsolik	3	10	0,30
2.	Mediteran, Latosol, Litosol	2	10	0,20
3.	Regosol, Grumusol, Spodosol	1	10	0,10

(Sumber: Perka BNPB Nomor 2 Tahun 2012)

Nilai pembobot untuk data parameter jenis tanah pada tabel sebesar 10%, sedangkan dalam Perka BNPB Nomor 2 Tahun 2012 nilai pembobot adalah sebesar 20%. Nilai pembobot tersebut dilakukan proses modifikasi dengan pertimbangan beberapa pendapat dari para ahli. Parameter jenis tanah memiliki persentase nilai pembobot paling rendah. Hal ini karena jenis banjir yang dianalisis merupakan banjir sungai, maka wilayahnya berupa dataran aluvial.

2.2.3. Daerah Aliran Sungai (DAS)

Menurut UU Nomor 7 tahun 2004, Daerah Aliran Sungai (DAS) yaitu suatu area daratan yang merupakan kesatuan ekosistem dengan sungai dan anak-anak sungainya berguna untuk menyediakan dan menyalurkan aliran air yang berasal dari sumber mata air ke danau atau laut secara alami. Berdasarkan cabang ilmu geografi yang mempelajari tentang pergerakan dan distribusi air, daerah aliran sungai mempunyai manfaat utama yaitu menyimpan limpahan air hujan yang turun di suatu daerah dalam jangka waktu tertentu dan menyalurkan aliran air menuju ke danau atau laut. Daerah tempat sungai menampung air dapat dikatakan dengan daerah tangkapan hujan yang biasanya disebut dengan daerah aliran sungai (DAS) (Kodoatie, 2013).

Banjir dapat terjadi diakibatkan oleh kondisi daerah aliran sungai yang tidak baik, hal tersebut terjadi karena ketidakseimbangan limpasan air di permukaan tanah yang berpengaruh pada aliran air sungai yang semakin kencang, sehingga debit air semakin tinggi. Dengan semakin tingginya debit air dan kondisi penggunaan lahan yang tidak beraturan, menyebabkan semakin tingginya terjadi bencana banjir yang akan meluap ke daratan.

2.2.4. Overlay

Overlay merupakan salah satu jenis analisis spasial dalam SIG (Sistem Informasi Geografis). *Overlay* adalah kemampuan untuk menempatkan suatu data spasial di atas data spasial yang lain dan memperoleh tampilan hasilnya di layar komputer atau pada tab plot. Secara lebih sederhana, *overlay* yaitu menampalkan suatu peta digital pada peta digital yang lain beserta atribut-atributnya dan menghasilkan peta gabungan keduanya yang memiliki informasi atribut dari kedua peta tersebut.

Secara teori, format data mengenai analisis *overlay* terbagi menjadi dua jenis yaitu data vektor dan data raster.

a. Vektor

Data vektor direpresentasikan dengan suatu garis, poligon/area yang dibatasi oleh garis yang berawal dan berakhir pada titik yang sama, *point*/titik, dan *nodes*/titik perpotongan antar dua garis (Nisarto, F., 2016). Data vektor adalah model data yang sering digunakan untuk analisis data spasial. Kelebihan format data vektor adalah sangat baik dalam merepresentasikan fitur titik, batasan objek, dan garis lurus (Nisarto, F., 2016).

Pada format data vektor, perangkat lunak Sistem Informasi Geografis (SIG) memiliki beberapa *overlay tools* yang dapat digunakan, diantaranya yaitu *union*, *intersect*, *erase*, *identify*, dan *symmetrical difference*. Untuk *union*, analisis keruangan dilakukan dengan cara menggabungkan data keruangan yang terdapat pada dua layer atau lebih untuk memperoleh layer yang baru. Layer baru hasil proses *union* tersebut, berisi data atribut dari dua layer atau lebih yang telah digabungkan. Pada *intersect*, proses analisis keruangan dilakukan dengan layer kedua yang memotong layer pertama untuk mendapatkan layer baru (ESRI- *ArcGIS Help Library*, 2015).

Pada *erase*, proses analisis *overlay* dilakukan dengan cara menghapus fitur-fitur yang saling tumpang tindih antara layer input dan *erase feature*. Sedangkan, *identify* melakukan analisis dengan cara menggabungkan bagian dari fitur yang saling tumpang tindih antara layer *input* dan *identify feature*. Pada *symmetrical difference*, pada fitur-fitur yang tidak saling tumpang tindih akan ditambahkan pada hasil keluaran layer baru (ESRI- *ArcGIS Help Library*, 2015).

b. Raster

Data raster direpresentasikan dengan struktur sel grid yang disebut dengan piksel. Nilai resolusi pada data raster tergantung ukuran pikselnya. Resolusi piksel menggambarkan ukuran aslinya di permukaan bumi yang direpresentasikan oleh setiap piksel pada citra. Semakin kecil ukuran permukaan bumi yang direpresentasikan oleh satu sel maka semakin tinggi resolusinya (Nisarto, F., 2016). Kelebihan data raster adalah sangat baik dalam merepresentasikan batas-batas yang berubah seperti suhu tanah, kelembaban tanah, dan sejenisnya. Kelemahannya adalah memerlukan memori penyimpanan yang lebih besar karena semakin tinggi resolusinya semakin besar pula ukuran filenya (Nisarto, F., 2016).

2.2.5. Analisis Tingkat Kerawanan Banjir

Penentuan jenis kelas rawan pada suatu area dilakukan dengan menjumlahkan nilai hasil skoring dan pembobotan dari semua parameter (Primayuda, A., 2006). Untuk menentukan kelas tingkat kerawanan banjir mengacu pada aturan sturgess. Pada aturan sturgess, penyusunan data dibuat berbentuk a s.d. b yang dinamakan dengan kelas interval. Kriteria penentuan kelas interval dilakukan menggunakan data hasil menghitung jumlah skor dan bobot dari lima parameter hasil *overlay*. Dari data tersebut, penentuan urutan kelas interval dibuat mulai dari nilai terkecil hingga nilai terbesar. Untuk mengetahui interval kelas, terdapat beberapa unsur yang harus ditentukan terlebih dahulu diantaranya adalah sebagai berikut.

a. Nilai rentang (R), yaitu nilai data terbesar dikurangi nilai data terkecil.

$$R = X_{max} - X_{min}$$
 (1)

b. Penentuan banyak kelas interval dapat dicari berdasarkan formula:

$$K = 1 + 3.3 \log n$$
 (2)

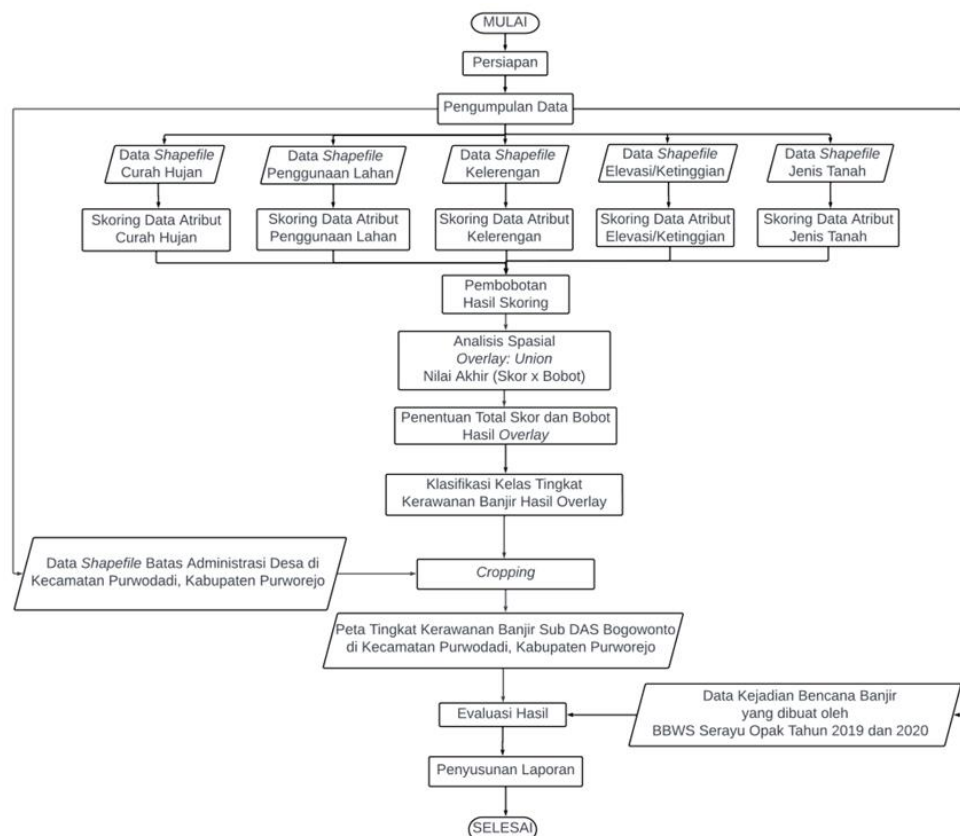
dalam hal ini K : banyak kelas dan n : jumlah parameter

c. Menentukan panjang kelas interval dengan rumus:

$$i = (X_{max} - X_{min} (R)) / (\text{Banyak Kelas} (K))$$
 (3)

3. Metodologi

Pelaksanaan penelitian yang berjudul "Pembuatan Peta Tingkat Kerawanan Banjir menggunakan Metode Skoring dan Pembobotan di Sub Daerah Aliran Sungai (DAS) Bogowonto" secara garis besar dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Diagram alir penelitian.

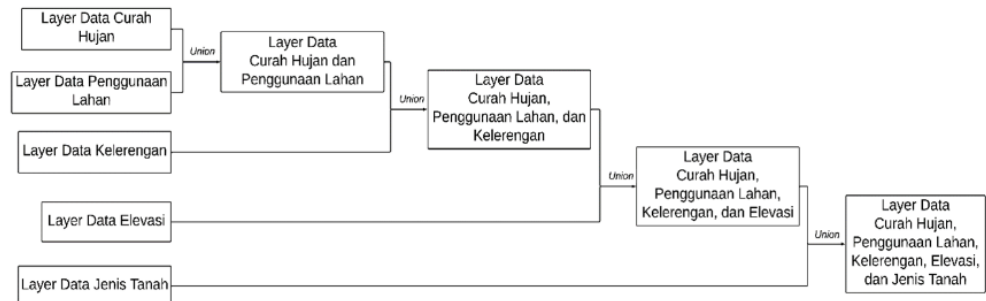
3.1. Skoring dan Pembobotan Data Parameter

Proses *skoring* dan pembobotan dilakukan pada data atribut masing-masing parameter penentu tingkat kerawanan banjir. Proses skoring dan pembobotan dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh masing-masing kelas pada data parameter dalam penentuan daerah rawan banjir. Apabila nilai skor dan bobot semakin tinggi, maka pengaruh parameter dalam penentuan daerah rawan banjir juga semakin besar.

Parameter terdiri dari lima data yaitu curah hujan, kelerengn/kemiringan, penggunaan lahan, elevasi/ketinggian, dan jenis tanah. Data tersebut dalam format shapefile. Proses skoring dan pembobotan dilakukan menggunakan perangkat lunak ArcGIS 10.4. Skoring dan Pembobotan pada data atribut parameter sesuai dengan SNI 8197 tahun 2015 dan Perka BNPB Nomor 2 Tahun 2012 menggunakan menu field calculator. Hasil yang akan diperoleh pada tahap ini yaitu nilai skoring dan bobot setiap kelas pada data parameter. Apabila proses skoring dan pembobotan telah selesai dilakukan, langkah selanjutnya adalah menghitung nilai akhir yang merupakan perkalian antara nilai skor dengan nilai bobot setiap parameter penentu tingkat kerawanan banjir.

3.2. Analisis Spasial: Overlay

Setelah seluruh data parameter penentu tingkat kerawanan banjir sudah dilakukan proses skoring dan pembobotan, langkah selanjutnya yaitu melakukan proses analisis spasial berupa overlay. Tahap overlay ini bertujuan untuk menggabungkan atau menampalkan data parameter yang telah memiliki nilai skor dan bobot, sehingga akan diperoleh data shapefile baru beserta data atributnya. Pada proses overlay, metode yang dipakai untuk analisis data vektor adalah union. Proses overlay dilakukan menggunakan menu ArcToolbox, kemudian pada menu analysis tools memilih overlay metode union. Pada gambar 3 menunjukkan proses overlay data parameter yang telah dilakukan tahap skoring dan pembobotan.



Gambar 3. Proses overlay data parameter.

Pada gambar 4 menampilkan hasil overlay data parameter penentu kerawanan banjir. Selanjutnya, data shapefile baru yang telah diperoleh dari proses overlay dilakukan proses seleksi kolom/field. Proses seleksi dilakukan dengan memilih kolom/field yang diperlukan pada attribute table dari hasil overlay menggunakan menu dissolve pada tab geoprocessing. Tahapan seleksi kolom/field ini bertujuan untuk mempermudah proses selanjutnya karena hanya kolom/field yang dibutuhkan saja yang ditampilkan. Pada tahapan ini, kolom/field yang diperlukan adalah kolom nilai akhir hasil perkalian antara nilai skor dengan nilai bobot dari masing-masing data parameter. Tahapan selanjutnya yaitu menghitung total nilai akhir yang sudah disortir dari kelima data parameter.



Gambar 4. Hasil pertampalan atau overlay data parameter.

3.3. Klasifikasi Kelas Tingkat Kerawanan Banjir

Klasifikasi kelas tingkat kerawanan banjir mengacu pada aturan *sturgess*, dimana penyusunan data dalam bentuk kelas interval. Pada proses klasifikasi terdapat beberapa unsur yang harus ditentukan terlebih dahulu, langkah pertama yaitu menghitung rentang (R) berdasarkan total nilai akhir yang sudah dihitung sebelumnya. Data total nilai akhir pada *attribute table* diurutkan terlebih dahulu dari data terkecil sampai data terbesar menggunakan menu *sort ascending*. Diketahui bahwa nilai terbesar yaitu 2,25 dan nilai terkecil yaitu 0,1. Kemudian, membuat kolom/field untuk rentang (R).

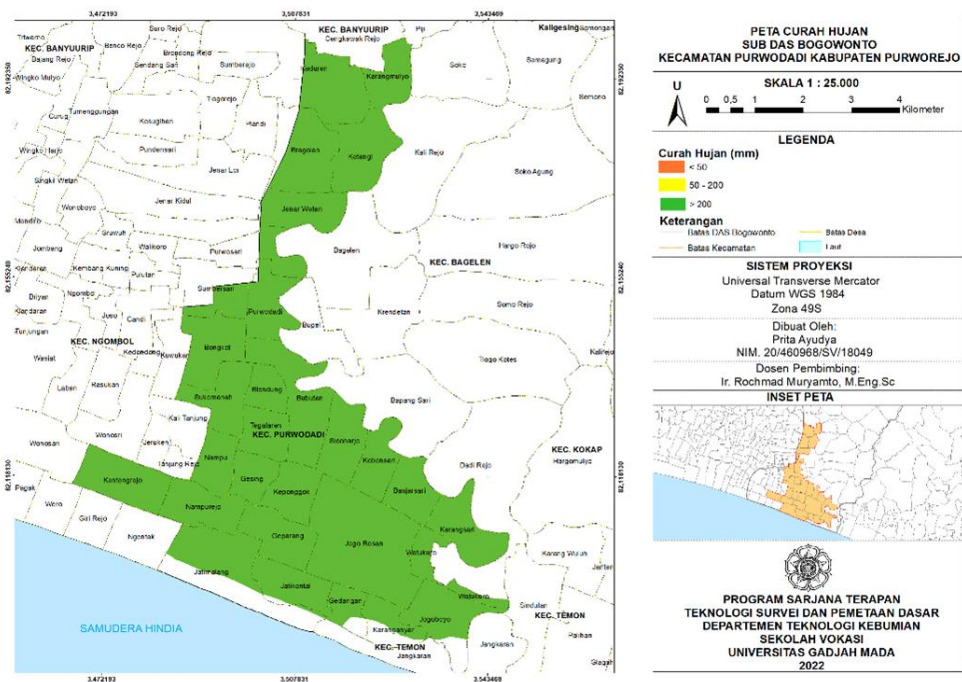
Hitungan dilakukan dengan cara data terbesar (2,25) dikurangi data terkecil (0,1) menggunakan menu *field calculato*.

Tahap berikutnya yaitu menghitung jumlah kelas interval (K) menggunakan rumus (2), dimana n atau jumlah parameter adalah lima data parameter. Sebelumnya, membuat kolom/*field* baru untuk jumlah kelas interval (K). Proses hitung jumlah kelas interval (K) menggunakan menu *field calculator*. Setelah diketahui nilai rentang (R) dan jumlah kelas interval (K), dapat dihitung panjang kelas interval (i) dengan cara nilai rentang (R) dibagi jumlah kelas interval (K). Panjang kelas interval (i) yang diperoleh yaitu sebesar 0,717.

Penentuan kelas tingkat kerawanan banjir sudah dapat dilakukan. Berdasarkan hasil hitungan, jumlah kelas interval (K) tingkat kerawanan banjir adalah tiga kelas. Tiga jenis kelas tingkat kerawanan banjir yaitu rendah, sedang, dan tinggi.

3.4. Cropping

Cropping dilakukan antara hasil klasifikasi kelas tingkat rawan banjir Sub DAS Bogowonto dengan data batas administrasi desa di Kecamatan Purwodadi, Kabupaten Purworejo untuk mengetahui persebaran desa-desa yang termasuk daerah rawan banjir.



Gambar 5. Peta Curah Hujan Sub DAS Bogowonto.

3.5. Simbologi

Simbologi dilakukan agar pengguna peta dapat dengan mudah menginterpretasi isi dari peta tingkat kerawanan banjir. Pada ArcGIS 10.4 proses simbologi menggunakan menu *categories unique values*. Berdasarkan acuan yang digunakan yaitu SNI 8197 tahun 2015 dan Perka BNPB Nomor 2 tahun 2012, kategori warna untuk masing-masing kelas tingkat kerawanan banjir yang sudah diklasifikasi adalah:

Tabel 6. Tabel Klasifikasi Kerawanan Banjir

No	Warna	Keterangan
1.	Merah	Tinggi untuk nilai rentang 0,1 s.d. 0,817
2.	Kuning	Sedang untuk nilai rentang 0,817 s.d. 1,534
3.	Hijau	Rendah untuk nilai rentang 1,534 s.d. 2,25

3.6. Tahap Evaluasi

Tahap evaluasi dilakukan dengan membandingkan hasil Peta Tingkat Kerawanan Banjir di Sub DAS Bogowonto yang diperoleh dengan data kejadian bencana banjir tahun 2019 dan 2020 yang dibuat oleh Balai Besar Wilayah Sungai Serayu Opak. Dengan cara membandingkan data desa yang termasuk pada kelas rawan banjir di Peta Tingkat Kerawanan Banjir Sub DAS Bogowonto terhadap data

kejadian bencana banjir pada setiap desa di Kecamatan Purwodadi, Kabupaten Purworejo tahun 2019 dan 2020.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Hasil Skoring dan Pembobotan Data Parameter

Skoring dan pembobotan data parameter untuk penentuan tingkat kerawanan banjir dilakukan mengacu pada SNI 8197 Tahun 2015 dan Perka BNPB Nomor 2 Tahun 2012. Berdasarkan hasil pemberian nilai skor dan nilai bobot tersebut, dapat diketahui pengaruh masing-masing parameter terhadap penentuan tingkat kerawanan banjir.

4.1.1. Hasil Skoring dan Pembobotan Parameter Curah Hujan

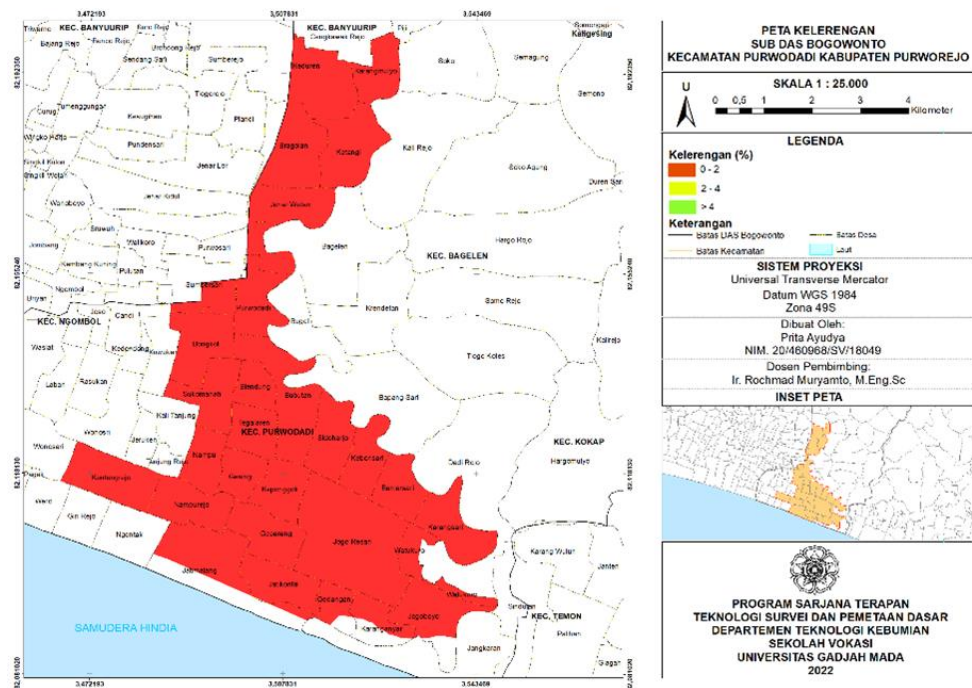
Data parameter curah hujan yang digunakan untuk keperluan pembuatan peta tingkat kerawanan banjir di Sub DAS Bogowonto berupa curah hujan rata-rata bulan Maret minggu pertama tahun 2019 atau data curah hujan rata-rata dasarian I bulan Maret. Pada gambar 5 menampilkan peta curah hujan Sub DAS Bogowonto Kecamatan Purwodadi Kabupaten Purworejo.

Pada daerah penelitian yaitu Kecamatan Purwodadi, Kabupaten Purworejo seluruh wilayahnya memiliki nilai curah hujan rata-rata sebesar 200 mm sampai dengan 300 mm, sehingga hanya ada satu nilai skor saja. Berdasarkan acuan yang digunakan dalam pemberian nilai skor dan nilai bobot yaitu SNI 8197 Tahun 2015 dan Perka BNPB Nomor 2 Tahun 2012, daerah dengan nilai curah hujan rata-rata ≥ 200 mm memiliki nilai skor tertinggi yaitu 3. Nilai bobot untuk parameter curah hujan yaitu sebesar 25%.

4.1.2. Hasil Skoring dan Pembobotan Parameter Kelerengan

Pada daerah penelitian yaitu Kecamatan Purwodadi, Kabupaten Purworejo seluruh wilayahnya memiliki nilai kelerengan/kemiringan sebesar 0% sampai dengan 2%, sehingga hanya ada satu nilai skor saja yang diberikan. Peta kelerengan/kemiringan Sub DAS Bogowonto Kecamatan Purwodadi, Kabupaten Purworejo dapat dilihat pada gambar 6.

Dalam acuan yang digunakan untuk pemberian nilai skor dan nilai bobot yaitu SNI 8197 Tahun 2015 dan Perka BNPB Nomor 2 Tahun 2012, daerah dengan nilai kelerengan/kemiringan 0% sampai dengan 2% memiliki nilai skor tertinggi yaitu 3. Nilai bobot untuk parameter kelerengan/kemiringan adalah 15%. Semakin rendah kemiringan suatu lahan maka potensi resiko bencana banjir akan semakin besar.



Gambar 6. Peta Kelerengan Sub DAS Bogowonto.

4.1.3. Hasil Skoring dan Pembobotan Parameter Penggunaan Lahan

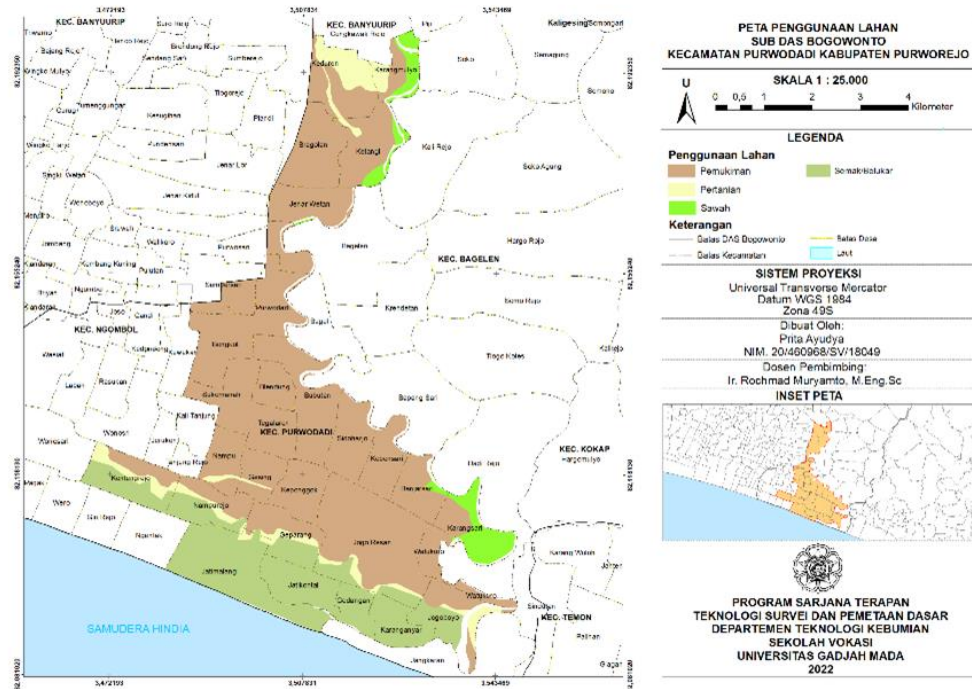
Jenis penggunaan lahan yang terdapat pada Kecamatan Purwodadi, Kabupaten Purworejo terdiri dari pemukiman, pertanian, semak, dan sawah. Peta penggunaan lahan Sub DAS Bogowonto Kecamatan Purwodadi Kabupaten Purworejo dapat dilihat pada gambar 7.

Jenis penggunaan lahan yang mendominasi yaitu pemukiman, pertanian, dan semak. Pada acuan yang digunakan yaitu SNI 8197 Tahun 2015 dan Perka BNPB Nomor 2 Tahun 2012, wilayah dengan jenis penggunaan lahan pemukiman memiliki nilai skor tertinggi yaitu 3. Untuk wilayah dengan jenis penggunaan lahan pertanian/semak memiliki nilai skor sebesar 2, dan untuk wilayah sawah nilai skor sebesar 1. Nilai bobot untuk parameter penggunaan lahan yaitu 30%. Terdapat desa yang terdiri dari beberapa jenis penggunaan lahan, seperti pada Desa Jogoboyo memiliki jenis penggunaan lahan pemukiman, pertanian, dan semak.

4.1.4. Hasil Skoring dan Pembobotan Parameter Elevasi

Gambar 8 menampilkan peta elevasi/ketinggian Sub DAS Bogowonto, seluruh kawasan di Kecamatan Purwodadi termasuk wilayah dengan nilai elevasi/ketinggian antara 0 meter sampai dengan 50 meter, sehingga hanya memiliki satu nilai skor.

Pada acuan yang digunakan yaitu SNI 8197 Tahun 2015 dan Perka BNPB Nomor 2 Tahun 2012, untuk pemberian nilai skor dan nilai bobot pada ketinggian 0 meter sampai dengan 50 meter termasuk pada kelas dengan nilai skor tertinggi yaitu 3. Nilai bobot untuk data parameter elevasi/ketinggian yaitu 20%.



Gambar 7. Peta Penggunaan Lahan Sub DAS Bogowonto.

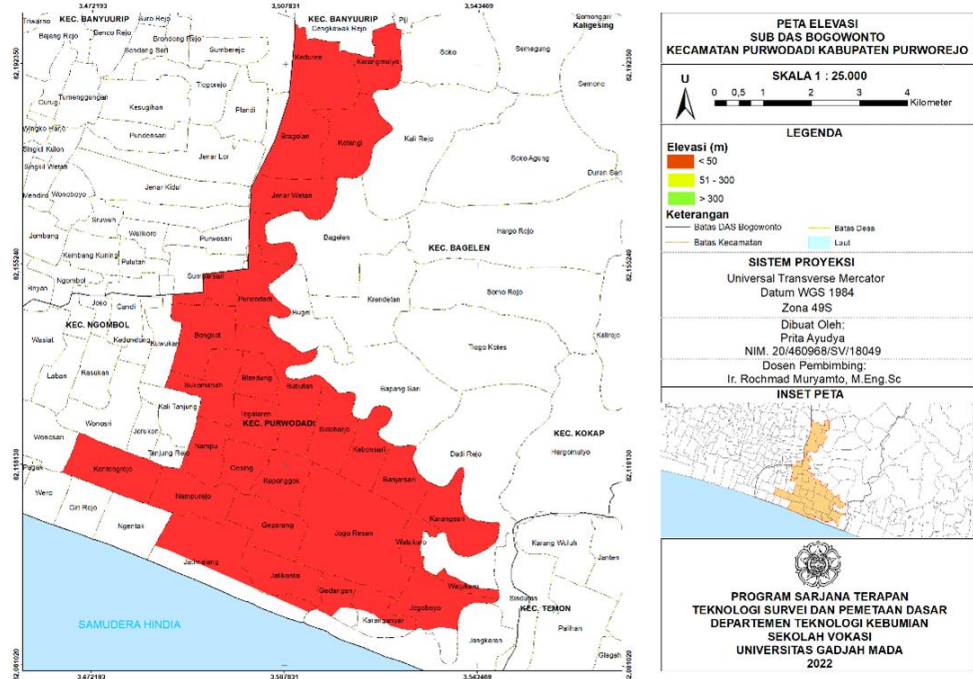
4.1.5. Hasil Skoring dan Pembobotan Parameter Jenis Tanah

Gambar 9 menampilkan peta jenis tanah Sub DAS Bogowonto, dapat diketahui bahwa jenis tanah yang berada di Kecamatan Purwodadi, Kabupaten Purworejo berupa tanah aluvial, latosol, dan regosol.

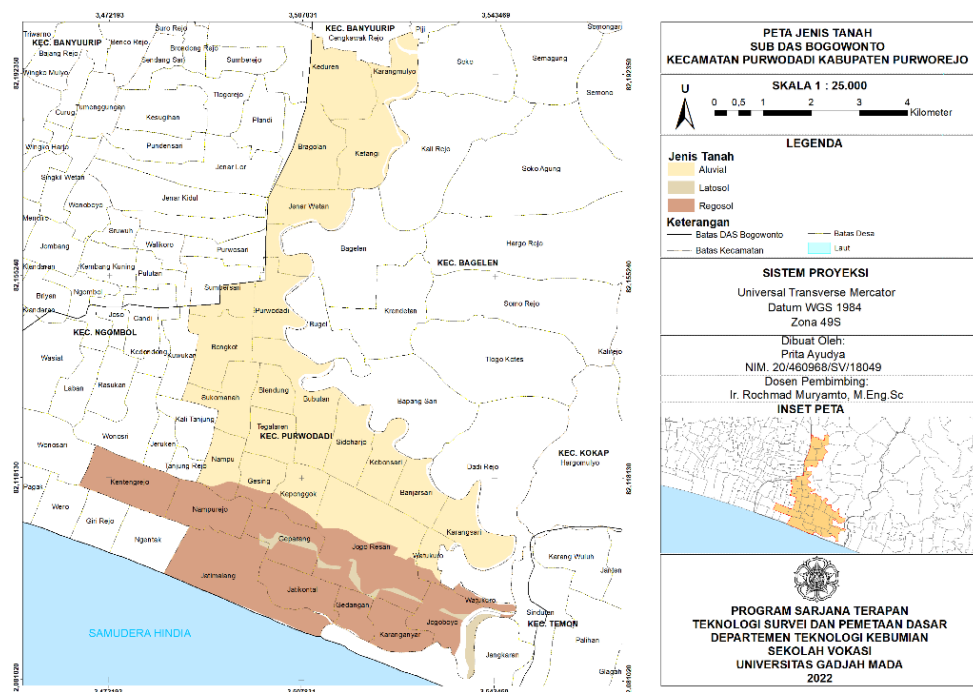
Berdasarkan hasil *skoring* dan pembobotan yang dilakukan sebelumnya, di peroleh nilai akhir hasil perkalian nilai skor dan bobot pada setiap data parameter penentu tingkat kerawanan banjir di Sub DAS Bogowonto. Dari nilai akhir tersebut dilakukan proses pertampalan atau *overlay* untuk memperoleh data spasial dan data atribut baru gabungan dari kelima data parameter.

Proses pertampalan atau *overlay* dilakukan pada kelima data parameter tersebut dengan jenis union. Hasil *overlay* digunakan untuk proses klasifikasi kelas tingkat rawan banjir di Sub DAS Bogowonto, tepatnya Kecamatan Purwodadi, Kabupaten Purworejo. Pada gambar 10 menampilkan hasil *overlay* data parameter yang telah memiliki nilai akhir hasil *skoring* dan pembobotan.

Berdasarkan proses pertampalan, diperoleh gabungan data spasial dan data atribut dari kelima parameter penentu tingkat kerawanan banjir. Dari data atribut hasil pertampalan tersebut, dilakukan hitung total nilai akhir hasil perkalian nilai skor dan bobot. Nilai tersebut dibutuhkan untuk proses klasifikasi kelas tingkat rawan banjir. Pada tabel 6 menampilkan total nilai akhir hasil perkalian skor dan bobot data parameter penentu tingkat kerawanan banjir di Sub DAS Bogowonto.



Gambar 8. Peta Elevasi Sub DAS Bogowonto.



Gambar 9. Peta Jenis Tanah Sub DAS Bogowonto.



Gambar 10. Hasil overlay.

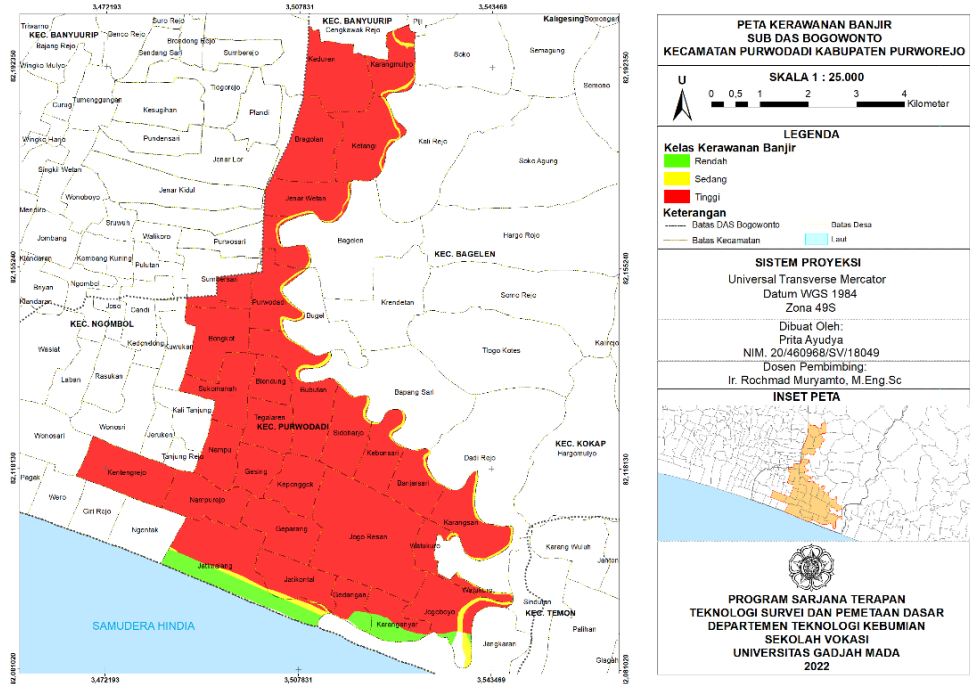
Tabel 7. Total nilai akhir hasil perkalian skor dan bobot

No	Desa	Nilai					Total
		Jenis Tanah	Curah Hujan	Elevasi	Penggunaan Lahan	Kelerengan	
1.	Jatimalang	0,1	0	0	0,6	0	0,7
2.	Jatikontal	0,1	0	0	0,6	0	0,7
3.	Gedangan	0,1	0	0	0,6	0	0,7
4.	Karanganyar	0,1	0	0	0,6	0	0,7
5.	Jogoboyo	0,1	0	0	0,6	0	0,7
6.	Jogoboyo	0,1	0	0	0,9	0,45	1,45
7.	Jatimalang	0,1	0	0,6	0	0	0,7
8.	Jatimalang	0,1	0	0,6	0,6	0	1,3
9.	Jatikontal	0,1	0	0,6	0	0,45	1,15
10.	Jatimalang	0,1	0,75	0	0	0,45	1,3
11.	Jatikontal	0,1	0,75	0	0	0,45	1,3
12.	Gedangan	0,1	0,75	0,6	0	0,45	1,35
13.	Jogoboyo	0,1	0,75	0,6	0	0,45	1,35
14.	Watukuro	0,1	0,75	0,6	0	0,45	1,35
15.	Watukuro	0,1	0,75	0,6	0	0,45	1,35
16.	Karangsari	0,3	0,75	0,6	0	0,45	1,35
17.	Banjarsari	0,3	0,75	0,6	0	0,45	1,35
18.	Kebonsari	0,3	0,75	0,6	0	0,45	1,35
19.	Sidoarjo	0,3	0,75	0,6	0	0,45	1,35
20.	Bubutan	0,3	0,75	0,6	0	0,45	1,35
21.	Purwodadi	0,3	0,75	0,6	0	0,45	1,35
22.	Purwosari	0,3	0,75	0,6	0	0,45	1,35
23.	Jenar Wetan	0,3	0,75	0,6	0	0,45	1,35
24.	Ketangi	0,3	0,75	0,6	0	0,45	1,35
25.	Karangmulyo	0,3	0,75	0,6	0	0,45	1,35
26.	Watukuro	0,3	0,75	0,6	0,3	0,45	2,4
27.	Karangsari	0,3	0,75	0,6	0,3	0,45	2,4
28.	Banjarsari	0,3	0,75	0,6	0,3	0,45	2,4
29.	Kebonsari	0,3	0,75	0,6	0,3	0,45	2,4
30.	Sidoarjo	0,3	0,75	0,6	0,3	0,45	2,4
31.	Jogoresan	0,3	0,75	0,6	0,3	0,45	2,4
32.	Nampu	0,3	0,75	0,6	0,3	0,45	2,4
33.	Gesing	0,3	0,75	0,6	0,3	0,45	2,4
34.	Keponggok	0,3	0,75	0,6	0,3	0,45	2,4
35.	Bubutan	0,3	0,75	0,6	0,3	0,45	2,4
36.	Tegalaren	0,3	0,75	0,6	0,3	0,45	2,4
37.	Sukomanah	0,3	0,75	0,6	0,3	0,45	2,4
38.	Blendung	0,3	0,75	0,6	0,3	0,45	2,4

No	Desa	Nilai					Total
		Jenis Tanah	Curah Hujan	Elevasi	Penggunaan Lahan	Kelerengn	
39.	Bongkot	0,3	0,75	0,6	0,3	0,45	2,4
40.	Purwodadi	0,3	0,75	0,6	0,3	0,45	2,4
41.	Sumbersari	0,3	0,75	0,6	0,3	0,45	2,4
42.	Purwosari	0,3	0,75	0,6	0,3	0,45	2,4
43.	Jenar Wetan	0,3	0,75	0,6	0,3	0,45	2,4
44.	Bragolan	0,3	0,75	0,6	0,3	0,45	2,4
45.	Ketangi	0,3	0,75	0,6	0,3	0,45	2,4
46.	Karangmulyo	0,2	0,75	0,6	0,3	0,45	2,3
47.	Keduren	0,3	0,75	0,6	0,3	0,45	2,4
48.	Jatimalang	0,3	0,75	0,6	0,6	0,45	2,7
49.	Jatikontal	0,3	0,75	0,6	0,6	0	2,25
50.	Gedangan	0,3	0,75	0,6	0,6	0	2,25
51.	Karanganyar	0,3	0,75	0,6	0,6	0	2,25
52.	Jogoboyo	0,3	0,75	0,6	0,6	0	2,25
53.	Watukuro	0,3	0,75	0,6	0,6	0	2,25
54.	Karangsari	0,3	0,75	0,6	0,6	0	2,25
55.	Banjarsari	0,3	0,75	0,6	0,6	0	2,25
56.	Jogoresan	0,3	0,75	0,6	0,6	0	2,25
57.	Geparang	0,3	0,75	0,6	0,6	0	2,25
58.	Nampurejo	0,3	0,75	0,6	0,6	0	2,25
59.	Kentengrejo	0,3	0,75	0,6	0,6	0	2,25
60.	Nampu	0,3	0,75	0,6	0,6	0	2,25
61.	Gesing	0,3	0,75	0,6	0,6	0	2,25
62.	Ketangi	0,3	0,75	0,6	0,6	0	2,25
63.	Karangmulyo	0,3	0,75	0,6	0,6	0	2,25
64.	Keduren	0,3	0,75	0,6	0,6	0	2,25
65.	Jatimalang	0,3	0,75	0,6	0,9	0,45	2,25
66.	Jogoboyo	0,3	0,75	0,6	0,9	0,45	2,25
67.	Watukuro	0,3	0,75	0,6	0,9	0,45	2,25
68.	Watukuro	0,3	0,75	0,6	0,9	0,45	2,25
69.	Karangsari	0,3	0,75	0,6	0,9	0,45	2,25
70.	Banjarsari	0,3	0,75	0,6	0,9	0,45	2,25
71.	Kebonsari	0,3	0,75	0,6	0,9	0,45	2,25
72.	Sidoharjo	0,3	0,75	0,6	0,9	0,45	2,25
73.	Jogoresan	0,3	0,75	0,6	0,9	0,45	2,25
74.	Geparang	0,3	0,75	0,6	0,9	0,45	2,25
75.	Nampurejo	0,3	0,75	0,6	0,9	0,45	2,25
76.	Kentengrejo	0,3	0,75	0,6	0,9	0,45	2,25
77.	Nampu	0,3	0,75	0,6	0,9	0,45	2,25
78.	Gesing	0,3	0,75	0,6	0,9	0,45	2,25
79.	Keponggok	0,3	0,75	0,6	0,9	0,45	2,25
80.	Bubutan	0,3	0,75	0,6	0,9	0,45	2,25
81.	Tegalaren	0,3	0,75	0,6	0,9	0,45	2,25
82.	Sukomanah	0,3	0,75	0,6	0,9	0,45	2,25
83.	Blendung	0,3	0,75	0,6	0,9	0,45	2,25
84.	Bongkot	0,3	0,75	0,6	0,9	0,45	2,25
85.	Purwodadi	0,3	0,75	0,6	0,9	0,45	2,25
86.	Sumbersari	0,3	0,75	0,6	0,9	0,45	2,25
87.	Purwosari	0,3	0,75	0,6	0,9	0,45	2,25
88.	Jenar Wetan	0,3	0,75	0,6	0,9	0,45	2,25
89.	Bragolan	0,3	0,75	0,6	0,9	0,45	2,25
90.	Ketangi	0	0,75	0,6	0,9	0,45	2,25
91.	Karangmulyo	0	0,75	0,6	0,9	0,45	2,25
92.	Keduren	0	0,75	0,6	0,9	0	2,25

4.2. Hasil Pembuatan Peta Tingkat Kerawanan Banjir di Sub DAS Bogowonto

Dalam penelitian ini terdapat tiga klasifikasi kelas tingkat rawan banjir yaitu rendah, sedang, dan tinggi. Gambar 11 menampilkan hasil peta tingkat kerawanan banjir di Sub DAS Bogowonto. Pada peta yang diperoleh, nampak bahwa dari total 30 desa di daerah penelitian yaitu Kecamatan Purwodadi, Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah hampir keseluruhan wilayahnya berwarna merah. Hal ini berarti pada daerah penelitian termasuk kawasan dengan tingkat kerawanan banjir yang tinggi.



Gambar 11. Peta tingkat kerawanan banjir Sub DAS Bogowonto.

Namun, terdapat beberapa desa yang termasuk pada kelas rawan banjir sedang dan tinggi yaitu Desa Karangmulyo, Desa Ketangi, Desa Jenar Wetan, Desa Purwodadi, Desa Purwosari, Desa Bubutan, Desa Sidoharjo, Desa Kebonsari, Desa Banjarsari, Desa Karang Sari, dan Desa Watukuro. Selain itu, juga ada beberapa desa yang termasuk pada tiga kelas rawan banjir (rendah, sedang, dan tinggi) yaitu Desa Jatimalang, Desa Jogoboyo, Desa Jatikontal, dan Desa Gedangan. Untuk desa-desa yang termasuk pada beberapa kelas tingkat rawan banjir, dengan luasan kelas tinggi yang lebih besar maka besar pula potensi untuk terjadi bencana banjir.

4.3. Hasil Perhitungan Luas Area setiap Kelas Tingkat Rawan Banjir

Hasil peta tingkat kerawanan banjir di Sub DAS Bogowonto yang mengacu pada SNI 8197 tahun 2015 dan Perka BNPB Nomor 2 tahun 2012 menunjukkan area-area yang termasuk pada kelas tingkat rawan banjir rendah, sedang, maupun tinggi. Dari peta tersebut, dapat diketahui luasan area di setiap kelas tingkat rawan banjir. Pada tabel 8 menampilkan luas area setiap kelas tingkat rawan banjir di Sub DAS Bogowonto tepatnya Kecamatan Purwodadi, Kabupaten Purworejo.

Tabel 8. Luas area setiap kelas tingkat rawan banjir

No	Kelas	Luas (ha)	Luas (%)
1.	Rendah	164,019	4,07
2.	Sedang	119,107	2,96
3.	Tinggi	3742,205	92,97
Total		4025,331	100%

Berdasarkan tabel tersebut, pada kelas tingkat rawan banjir rendah dengan nilai rentang 0,1 s.d. 0,817 memiliki luasan area rawan banjir sebesar 164,019 hektar atau 4,07% dari keseluruhan daerah penelitian. Area yang tergolong di kelas tingkat rawan banjir rendah didominasi dengan jenis tanah regosol dan penggunaan lahan berupa lahan pertanian dan sawah.

Untuk area yang termasuk pada kelas tingkat rawan banjir sedang dengan nilai rentang 0,817 s.d. 1,534 luasan area rawan banjir sebesar 119,107 hektar atau 2,96% dari keseluruhan daerah penelitian. Pada area ini dapat dikatakan lebih rentan untuk terdampak bencana banjir dibandingkan wilayah yang termasuk pada kelas tingkat rawan banjir rendah. Beberapa area yang masuk pada kelas tingkat rawan banjir sedang mayoritas jenis tanahnya berupa latosol/aluvial dan penggunaan lahan berupa pertanian/pemukiman.

Area yang tergolong pada kelas tingkat rawan banjir tinggi dengan nilai rentang 1,534 s.d. 2,25 memiliki luasan area rawan banjir sebesar 3742,205 hektar atau 92,97% dari keseluruhan daerah penelitian. Besarnya persentase luasan area rawan banjir pada kelas tinggi ini, dapat disebabkan oleh wilayah yang mayoritas jenis tanahnya aluvial dan penggunaan lahan didominasi oleh pemukiman.

4.4. Hasil Perhitungan Luas Area Rawan Banjir setiap Desa di Kecamatan Purwodadi, Kabupaten Purworejo

Berdasarkan hasil hitung luas daerah rawan banjir, dapat diketahui luas area rawan banjir di setiap desa yang berada di Kecamatan Purwodadi, Kabupaten Purworejo. Pada tabel 8 menampilkan luas area setiap kelas tingkat rawan banjir di desa-desa yang berada pada Kecamatan Purwodadi, Kabupaten Purworejo.

Tabel 9. Luas area rawan banjir setiap desa di Kecamatan Purwodadi

No	Desa	Nilai	Luas Area setiap Kelas Rawan Banjir (ha)		
		Luas Desa yang berada di Sub DAS Bogowonto (ha)	Tinggi	Sedang	Rendah
1.	Banjarsari	104,172	99,934	4,238	-
2.	Blendung	68,368	68,368	-	-
3.	Bongkot	152,494	152,494	-	-
4.	Bragolan	143,594	143,594	-	-
5.	Bubutan	208,866	199,703	9,163	-
6.	Gedangan	64,141	49,486	0,368	14,287
7.	Geparang	132,66	132,66	-	-
8.	Gesing	79,142	79,142	-	-
9.	Jatikontal	119,734	114,678	4,699	0,357
10.	Jatimalang	289,505	163,322	19,605	106,578
11.	Jenar Wetan	128,14	122,401	5,739	-
12.	Jogoresan	427,092	427,092	-	-
13.	Jogoboyo	152,939	125,037	21,32	6,582
14.	Karanganyar	91,812	55,598	-	36,214
15.	Karangmulyo	100,149	91,93	8,219	-
16.	Karangsari	140,873	129,076	11,797	-
17.	Kebonsari	105,96	101,202	4,758	-
18.	Keduren	155,636	155,636	-	-
19.	Kentengrejo	162,173	162,173	-	-
20.	Ketangi	168,675	161,512	7,163	-
21.	Nampu	92,936	92,936	-	-
22.	Nampurejo	129,581	129,581	-	-
23.	Purwodadi	109,016	100,614	8,402	-
24.	Purwosari	46,063	41,599	4,464	-
25.	Sidoharjo	127,835	123,552	4,283	-
26.	Sukomanah	127,626	127,626	-	-
27.	Sumpersari	36,405	36,405	-	-
28.	Tegalaren	94,816	94,816	-	-
29.	Watukuro	35,596	30,709	4,887	-
30.	Banjarsari	104,172	99,934	4,238	-

Pada tabel tersebut, dapat diketahui desa-desa yang keseluruhan wilayahnya termasuk pada kelas rawan banjir tinggi berjumlah 14 desa. Untuk jumlah desa yang memiliki dua jenis kelas rawan banjir (sedang, tinggi) ada 11 desa dan (rendah, tinggi) ada 1 desa. Sementara itu, desa-desa yang termasuk pada tiga kelas rawan banjir (rendah, sedang, dan tinggi) berjumlah 4 desa.

4.5. Hasil Evaluasi

Evaluasi dilakukan dengan membandingkan peta tingkat kerawanan banjir di Sub DAS Bogowonto yang dihasilkan pada penelitian ini dengan data kejadian bencana banjir di Kecamatan Purwodadi, Kabupaten Purworejo tahun 2019 dan 2020 yang dibuat oleh instansi Balai Besar Wilayah Sungai Serayu Opak. Pada tabel 9 menampilkan evaluasi peta yang telah dihasilkan terhadap data kejadian bencana banjir tahun 2019 dan 2020.

Tabel 10. Evaluasi Hasil

No	Desa	Data Kejadian Bencana Banjir		Kelas Rawan Banjir
		Tahun 2019	Tahun 2020	
1.	Banjarsari	Terjadi Banjir	Terjadi Banjir	Sedang, Tinggi
2.	Blendung	Terjadi Banjir	Terjadi Banjir	Tinggi
3.	Bongkot	Terjadi Banjir	Tidak Terjadi Banjir	Tinggi

No	Desa	Data Kejadian Bencana Banjir		Kelas Rawan Banjir
		Tahun 2019	Tahun 2020	
4.	Bragolan	Tidak Terjadi Banjir	Terjadi Banjir	Tinggi
5.	Bubutan	Terjadi Banjir	Terjadi Banjir	Sedang, Tinggi
6.	Gedangan	Terjadi Banjir	Terjadi Banjir	Rendah, Sedang, Tinggi
7.	Geparang	Tidak Terjadi Banjir	Tidak Terjadi Banjir	Tinggi
8.	Gesing	Terjadi Banjir	Terjadi Banjir	Tinggi
9.	Jatikontal	Terjadi Banjir	Terjadi Banjir	Rendah, Sedang, Tinggi
10.	Jatimalang	Tidak Terjadi Banjir	Terjadi Banjir	Rendah, Sedang, Tinggi
11.	Jenar Wetan	Terjadi Banjir	Tidak Terjadi Banjir	Sedang, Tinggi
12.	Jogoresan	Terjadi Banjir	Terjadi Banjir	Tinggi
13.	Jogoboyo	Terjadi Banjir	Terjadi Banjir	Rendah, Sedang, Tinggi
14.	Karanganyar	Tidak Terjadi Banjir	Tidak Terjadi Banjir	Rendah, Tinggi
15.	Karangmulyo	Tidak Terjadi Banjir	Tidak Terjadi Banjir	Sedang, Tinggi
16.	Karangsari	Terjadi Banjir	Terjadi Banjir	Sedang, Tinggi
17.	Kebonsari	Terjadi Banjir	Terjadi Banjir	Sedang, Tinggi
18.	Keduren	Terjadi Banjir	Terjadi Banjir	Tinggi
19.	Kentengrejo	Terjadi Banjir	Terjadi Banjir	Tinggi
20.	Keponggok	Terjadi Banjir	Terjadi Banjir	Tinggi
21.	Ketangi	Terjadi Banjir	Terjadi Banjir	Sedang, Tinggi
22.	Nampu	Terjadi Banjir	Terjadi Banjir	Tinggi
23.	Nampurejo	Tidak Terjadi Banjir	Terjadi Banjir	Tinggi
24.	Purwodadi	Terjadi Banjir	Terjadi Banjir	Sedang, Tinggi
25.	Purwosari	Terjadi Banjir	Terjadi Banjir	Sedang, Tinggi
26.	Sidoarjo	Terjadi Banjir	Terjadi Banjir	Sedang, Tinggi
27.	Sukomanah	Terjadi Banjir	Terjadi Banjir	Tinggi
28.	Sumbersari	Tidak Terjadi Banjir	Tidak Terjadi Banjir	Tinggi
29.	Tegalaren	Terjadi Banjir	Terjadi Banjir	Tinggi
30.	Watukuro	Terjadi Banjir	Terjadi Banjir	Sedang, Tinggi

Pada penelitian ini, terdapat 30 desa di Kecamatan Purwodadi, Kabupaten Purworejo yang termasuk pada daerah yang dikaji yaitu Sub DAS Bogowonto. Dilihat pada tabel evaluasi, dari hasil membandingkan antara peta tingkat kerawanan banjir di Sub DAS Bogowonto yang dihasilkan dengan data kejadian bencana banjir tahun 2019 dan 2020, sebanyak 26 desa atau 86,67% termasuk klasifikasi daerah rawan banjir terbukti mengalami bencana banjir berdasarkan catatan kejadian banjir tahun 2019 dan 2020 dari Balai Besar Wilayah Sungai Serayu Opak.

Untuk 4 desa lainnya, meskipun termasuk klasifikasi daerah rawan banjir namun berdasarkan data kejadian bencana banjir tahun 2019 dan 2020 tidak mengalami bencana banjir. Empat desa tersebut meliputi Desa Geparang, Desa Karangmulyo, Desa Sumbersari, dan Desa Karanganyar. Ketidaksiesuaian ini dapat disebabkan oleh beberapa parameter lain yang belum dilibatkan dalam pembuatan peta tingkat kerawanan banjir di Sub DAS Bogowonto ini, seperti parameter debit air, bentuk daerah aliran sungai (DAS), dan kerapatan sungai.

5. Kesimpulan

Hasil dari penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa Peta tingkat rawan banjir di Sub DAS Bogowonto yang dihasilkan dengan klasifikasi kelas tingkat rawan banjir berjumlah tiga kelas yaitu tinggi, sedang, dan rendah. Pada kelas tingkat rawan banjir tinggi memiliki nilai rentang sebesar 1,534 s.d. 2,25. Untuk kelas tingkat rawan banjir sedang memiliki nilai rentang sebesar 0,817 s.d. 1,534. Dan, kelas tingkat rawan banjir rendah memiliki nilai rentang sebesar 0,1 s.d. 0,817. Luas area rawan banjir pada kelas tinggi sebesar 3742,205 hektar atau 92,97%, kelas sedang sebesar 119,107 hektar atau 2,96%, dan untuk kelas rendah sebesar 164,019 hektar atau 4,07%. Desa-desa yang keseluruhan wilayahnya termasuk pada kelas rawan banjir tinggi berjumlah 14 desa. Untuk desa yang memiliki dua jenis kelas rawan banjir (sedang dan tinggi) berjumlah 11 desa. Sedangkan,

jumlah desa yang termasuk pada tiga kelas rawan banjir ada 4 desa yaitu Desa Jatimalang, Desa Jogoboyo, Desa Jatikontal, dan Desa Gedangan. Evaluasi yang dihasilkan pada penelitian ini, menunjukkan terdapat 26 desa atau 86,67% termasuk klasifikasi daerah rawan banjir dibuktikan dengan adanya catatan kejadian bencana banjir tahun 2019 dan 2020 mengalami bencana banjir. Untuk 4 desa lainnya, meskipun termasuk klasifikasi daerah rawan banjir namun berdasarkan data kejadian bencana banjir tahun 2019 dan 2020 tidak mengalami bencana banjir.

6. Acknowledgment

Terima kasih kepada seluruh dosen Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Survei dan Pemetaan Dasar memberi ilmu, membimbing, menasehati selama proses pendidikan.

7. Daftar Pustaka

- Badan Standardisasi Nasional. (2015). SNI 8197: Metode Pemetaan Rawan Banjir Skala 1:50000 dan 1:25000.
- BBWS Serayu Opak. (2019). Pola Pengelolaan Sumber Daya Air Balai Besar Wilayah Sungai Serayu Opak.
- BNPB. (2012). Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 02 Tahun 2012 Tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana. Informatica
- ESRI. (2015). ArcGIS Help Library: An overview of the overlay toolset. <https://desktop.arcgis.com/en/arcmap/10.6/tools/analysis-toolbox/an-overview-of-the-overlay-toolset.htm>. Diakses pada tanggal 11 Juni 2022.
- Darmawan, K., & Hani'ah, A. (2015). Analisis Tingkat Kerawanan Banjir di Kabupaten Sampang menggunakan Metode *Overlay* dengan *Scoring* Berbasis Sistem Informasi Geografis. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Kusumo, P., & Nursari, E. (2016). Zonasi Tingkat Kerawanan Banjir dengan Sistem Informasi Geografis pada DAS Cidurian Kab. Serang, Banten. STRING (Satuan Tulisan Riset Dan Inovasi Teknologi).
- Primayuda, A. (2006). Pemetaan Daerah Rawan dan Resiko Banjir Menggunakan Sistem Informasi Geografis (Studi Kasus Kabupaten Trenggalek, Propinsi Jawa Timur). Institut Pertanian Bogor.
- Putra, M. M. (2020). Analisis Tingkat Kerawanan Bencana Banjir Berbasis GIS (Geographic Information System) Pada Sub DAS Pangean Kabupaten Kuantan Sangingi. Universitas Islam Riau.
- Sitorus, I., Bioresita, F., & Hayati, N. (2021). Analisa Tingkat Rawan Banjir di Daerah Kabupaten Bandung Menggunakan Metode Pembobotan dan Scoring. Jurnal Teknik ITS. Surabaya.
- Suhardiman. (2012). Zonasi Tingkat Kerawanan Banjir dengan Sistem Informasi Geografis (SIG) pada Sub DAS Walanae Hilir.