

Kajian Infrastruktur dan Sempadan Sungai Terhadap Potensi Dampak Banjir Lahar Dingin di Sungai Progo Tengah

A Study on Infrastructure and Riparian Area toward the Potency of Debris Flow Impacts in the Middle Area of Progo River

Krisna Bagus Anjasmara, Jazaul Ikhsan

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Abstrak. Sungai Progo menjadi salah satu sungai yang berhulu di Gunung Merapi yang berstatus aktif di mana di khawatirkan jika terjadi erupsi muntahan material dari letusan gunung yang terbawa oleh aliran banjir lahar dingin dapat mengakibatkan kerusakan dan kerugian yang mempengaruhi kondisi infrastruktur dan lingkungan masyarakat yang tinggal pada daerah sempadan sungai. Sempadan sungai difungsikan untuk mempertahankan kegiatan perlindungan, pengendalian serta penggunaan atas sumber daya yang terdapat pada sungai agar dapat berjalan sesuai dengan tujuannya. Tujuan dari penelitian ini adalah mengkaji kesesuaian keadaan daerah sempadan Sungai Progo Tengah dengan peraturan yang ada. Metode yang di gunakan di antaranya dengan survei lapangan yang di bantu dengan aplikasi *Survey123 for ArcGIS* dan olah data menggunakan *software ArcGIS*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat beberapa lokasi yang tidak sesuai dengan peraturan yang ada mengenai sempadan. Salah satu lokasi dengan luas dan persentase pemukiman paling besar yang masuk dalam sempadan sungai adalah di Desa Jatisarone kecamatan Nanggulan dengan luas pemukiman 0,1224 km² dan persentase 44,07 % untuk sempadan lebar 50 meter lalu 0,1766 km² dan Persentase 21,16 % untuk sempadan lebar 100 meter. Desa Jatisarone juga menjadi desa dengan perkiraan jumlah penduduk paling banyak yang berada di dalam daerah sempadan sungai dengan 135 jiwa untuk daerah sempadan lebar 50 meter dan 195 jiwa untuk daerah sempadan lebar 100 meter. Dari hasil survei lapangan di dapatkan 13 infrastruktur sungai di sepanjang Sungai Progo Tengah di antaranya 10 jembatan, 2 bendung dan 1 *ground sill* (sampel) dengan kondisi masih cukup baik.

Kata-kata kunci : Sungai Progo Tengah, Sempadan sungai, Banjir lahar dingin, Infrastruktur

Abstract. Progo River becomes one of the river its upper coarse in Merapi Mountain having active status in which it is prone to materials eruption from the mountain explosion. These materials are carried away by the cold lava flood flows which can cause damages and losses influencing the condition of the infrastructure and environment of people living around the riparian areas. Riparian area functions is to maintain the protection activities, controlling activities , and the use of resources found in the river so that it can run in accordance with its goals. The research objective is to study the accordance of the condition of riparian area of Middle Progo River with the established rules. The method used was field survey assissted by the application of Survey123 for ArcGIS. The data processing used ArcGIS software. The research result shows that there are some locations are not in accordance with the established rules on riparian areas. One of the largest location having the highest settlement percentage included in riparian areas is Jatisarone Village Nanggulan Subdistrict with the areas of settlement of 0.1224 km square and 44.07% for riparian area with 50 m width and 0.1766 km square while 21.16% for riparian area with 100 m width. Jatisarone village also becomes the village with highest approximate population number within the riparian areas with 135 people in riparian area with 50 m width and 195 people riparian area with 100 m width. From the field survey result, it is found that 13 river infrastructures along the Middle Progo River consisting of 10 bridges, 2 dams, and 1 *ground sill* (sample) is still in fairly good condition.

Keywords: Middle Progo River, Riparian area, Cold lava flood, Infrastructure

1. Pendahuluan

Seiring dengan perkembangan zaman keberadaan sungai yang dahulunya hanyalah sebagai tempat atau wadah yang menampung air dan mengalirkannya dari tempat tertinggi yaitu hulu hingga ke hilir sampai pada akhirnya bermuara kelaut yang dimanfaatkan untuk menunjang kebutuhan sehari-hari, kini dengan semakin pesatnya pertumbuhan penduduk dan perkembangan teknologi yang semakin maju sekarang ini membuat banyak dimanfaatkannya daerah sekitar sungai dengan mendirikan bangunan-bangunan di atasnya baik itu pemukiman, kantor hingga fasilitas umum penunjang lainnya. Daerah di sisi kanan dan kiri sungai atau yang disebut dengan sempadan sungai merupakan sebuah kawasan yang difungsikan untuk mempertahankan kegiatan perlindungan, pengendalian serta penggunaan atas sumber daya yang terdapat pada sungai agar dapat berjalan sesuai dengan tujuannya. Sungai tentunya memiliki infrastruktur penunjang dimana anatara lain terdapat jembatan untuk menghubungkan suatu ruas jalan yang terpotong oleh aliran sungai yang melintasi kawasan tersebut terdapat juga bangunan air lainnya seperti ground sill, bendung, sabo dam dll. Di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) sendiri terdapat beberapa sungai besar yang mengalir melewatinya salah satunya adalah sungai Progo, sungai Progo sendiri merupakan sungai dengan daerah aliran sungai (DAS) yang melintas di antara dua provinsi, yaitu Jawa Tengah dan Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) dengan panjang sungai utama berkisar 138 km. Sungai Progo memiliki beberapa anak sungai yang berhulu di beberapa gunung salah satunya Gunung Merapi, di mana status gunung tersebut adalah gunung api aktif. Hal yang dikhawatirkan adalah ketika terjadinya erupsi maka muntahan material dari letusan gunung yang berupa sedimen seperti abu, batu, pasir dan kerikil yang dapat diperparah jika terjadi hujan dengan kapasitas tinggi, maka material tersebut akan ikut mengalir bersamaan dengan terjadinya banjir lahar dingin dimana peristiwa dapat mengakibatkan kerusakan dan kerugian cukup besar yang dapat berdampak bukan hanya untuk kondisi fisik sungainya saja melainkan juga akan mempengaruhi

infrastruktur dan kondisi lingkungan masyarakat yang tinggal pada daerah yang berada di dalam area sempadan sungai.

Ferianda dan Setiawan (2016) di dalam penelitiannya menyebutkan jika ketidaksesuaian penggunaan area sempadan sungai dipicu oleh beberapa faktor antara lain, tersedianya fasilitas di sekitar area sempadan sungai, keamanan lokasi, tingginya tingkat pendapatan pada daerah perkotaan, peluang kerja yang besar dan juga akses ke tempat kerja yang dekat.

Dalam penelitian yang pernah dilakukan oleh Maryono (2009) dijelaskan mengenai lebar sempadan sungai dengan beberapa klasifikasi, dimana menjadikan luas dari DAS sebagai acuan dalam mengklasifikasikan sungai menjadi sungai besar, menengah dan kali/sungai kecil.

Aryastana, (2015) melakukan penelitian untuk mengetahui pemanfaatan daerah sempadan sungai pada Sungai Tukad Petanu yang berlokasi di Kabupaten Gianyar, Bali. Penelitian ini dilakukan dengan cara survei lapangan dengan menyusuri Sungai Tukad Petanu dari hilir ke hulu dengan bantuan *GPS* sepanjang 10 km. Penelitian ini juga menggunakan alat bantu seperti *google earth* dalam meninjau pemanfaatan daerah sempadan Sungai Tukad Petanu. Dari dua metode yang digunakan oleh peneliti, didapatkan bahwa lebar sempadan sungai di Tukad Petanu adalah 10 – 100 meter yang disesuaikan dengan kriteria. Didapatkan juga bahwa pemanfaatan lahan pada kawasan sempadan sungai didominasi oleh lahan kosong.

Daerah sempadan sungai merupakan daerah yang seharusnya terbebas dari bangunan baik itu untuk pemukiman ataupun fasilitas umum. Seperti sekarang ini banyak daerah sempadan sungai yang dijadikan sebagai tempat tinggal oleh warga tanpa memperdulikan peraturan yang ada.

Seperti yang dijelaskan dalam penelitian yang dilakukan oleh Mononimbar (2014) tentang penanganan permukiman rawan banjir di bantaran sungai yang dilakukan di area bantaran sungai Tondano dengan mengambil studi kasus bertempat di permukiman Kuala Jengki, bahwa jika suatu kawasan sungai yang berada di perkotaan maka lebar sempadan sungai yang harus dimiliki adalah minimal 3

meter di sebelah kiri dan kanan badan sungai, perlunya dibuat sempadan buatan yang berbentuk tanggul pada setiap daerah bantaran sungai yang tidak terdapat sempadan dengan lebar seperti yang disebutkan dalam peraturan.

Didalam penelitian Sunarhadi dkk (2015) disebutkan bahwa terdapat dua kategori untuk menetapkan lebar dari sempadan sungai di Kabupaten Sukoharjo, yaitu sempadan mutlak dan sempadan penyangga. Untuk penetapan lebar sempadan sungai didapatkan dari kumulasi lebar sempadan mutlak dan lebar dari sempadan penyangga. Sempadan mutlak ialah pelarangan mutlak terhadap penggunaan lahan pada jarak 0 (nol) meter sampai batas tertentu. Sedangkan untuk sempadan penyangga sendiri memiliki kriteria berdasarkan pada kemampuan lahan dan telah diimplementasikan dengan dikembangkannya sempadan sungai.

Puspitosari dan Sumaryono, (2011) melakukan penelitian untuk mengetahui kerusakan yang terjadi pada bangunan Sabo akibat banjir lahar dingin di daerah Merapi pasca erupsi Merapi 2010. Penelitian dilakukan dengan mengumpulkan data primer dengan survei lapangan dan juga data sekunder yang berasal dari beberapa instansi. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat 77 bangunan Sabo yang rusak dari total 244 bangunan yang ada. Penyebab kerusakan adalah debit banjir yang melebihi debit desain, konsentrasi sedimen yang berlebih, gaya abrasi dan bentur dari aliran saat terjadi banjir lahar, letak bangunan dan jarak antara bangunan yang kurang tepat, pemeliharaan bangunan yang kurang memadai, dan penambangan pasir yang berlebihan.

Penelitian ini juga mengacu pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 28/PRT/M/2015 tentang penetapan garis sempadan sungai dan garis sempadan danau. Lingkup wilayah pada penelitian ini hanya berada di sepanjang sungai Progo yang dimulai dari pertemuan antara sungai Pabelan dengan sungai Progo sampai dengan jembatan Srandakan yang berada di bagian hilir.

Ardana dan Purwanto, (2013) menyatakan bahwa banjir lahar dingin merupakan bencana sekunder yang terjadi setelah beberapa waktu gunung api meletus. Bencana dipicu oleh

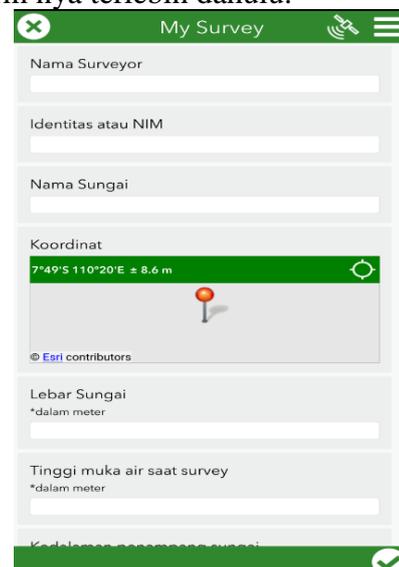
intensitas hujan yang tinggi sehingga menyebabkan banjir yang mampu mengangkat material erupsi gunung berapi mengikuti alur sungai. Lavigne dan Thouret, (2003) menyatakan bahwa ada tiga faktor yang dapat menyebabkan terjadinya banjir lahar dingin diantaranya adalah volume material *pyroclastic* yang terkumpul atau mengendap pada sungai, intensitas hujan yang tinggi, dan laju infiltrasi yang rendah.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat gambaran tentang batasan sempadan di sepanjang Sungai Progo Tengah dengan mengacu dari peraturan-peraturan yang ada mengenai sempadan sungai dan penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan informasi kepada pemerintah dan atau dinas terkait wilayah yang terdapat pemukiman yang masuk ke dalam area sempadan di sepanjang sungai Progo Tengah. Hal tersebut guna untuk mengantisipasi potensi dari dampak yang dapat ditimbulkan oleh terjadinya banjir lahar dingin yang terjadi pasca erupsi Gunung Merapi baik untuk kondisi infrastruktur sungai dan lingkungan masyarakat di sekitarnya.

2. Metode Penelitian

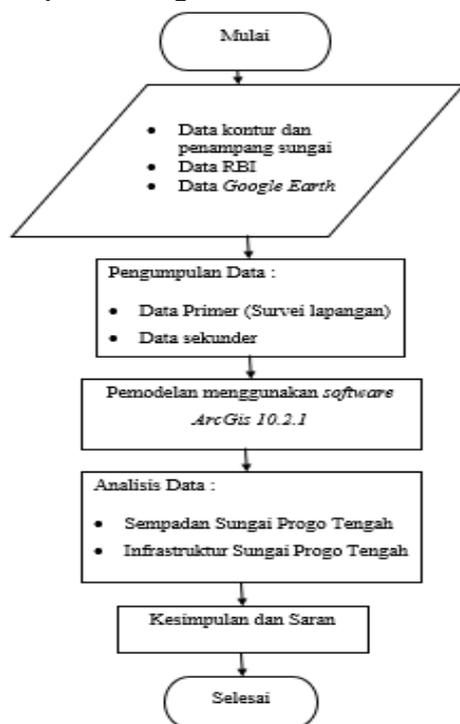
Penelitian dilakukan dengan tata urutan sebagai berikut ini yang diabarkan lagi dengan diagram alir seperti Gambar 2.

- Pengumpulan data sekunder seperti data peta rupa bumi, data lokasi infrastruktur, dan juga data dari instansi terkait.
- Persiapan pelaksanaan survei lapangan. Survei dilakukan dengan bantuan aplikasi *Survey123 for ArcGIS* dengan membuat form nya terlebih dahulu.



Gambar 1 Tampilan Form *Survey123*

- c. Pelaksanaan survei lapangan. Dalam hal ini peninjauan dilakukan kepada kondisi daerah sempadan sungai dan kondisi infrastruktur yang ada di sungai.
- d. Analisis data dari pelaksanaan survei lapangan dan pengolahan menggunakan aplikasi *ArcGIS 10.2* untuk analisis sempadan sungai.



Gambar 2 Diagram alir penelitian

3. Hasil dan Pembahasan

Daerah Aliran Sungai Progo Tengah

Daerah Aliran Sungai (DAS) Progo Tengah berada di dua Provinsi yaitu di Provinsi Jawa Tengah yang berbatasan dengan Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta dan juga di dalam Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) di mana terbagi di 4 (empat) wilayah administrasi. Daerah Aliran Sungai (DAS) Progo Tengah memiliki luas sekitar 89.984,575 ha dengan panjang sungai mencapai 60 km. Bagian hulu Sungai Progo Tengah berada di perbatasan antara Provinsi Jawa Tengah tepatnya di Muntilan Kabupaten Magelang dengan D.I. Yogyakarta, bagian tengah Sungai Progo Tengah berada di Kabupaten Kulon Progo dan Kabupaten Sleman, lalu untuk bagian hilir sungai berada di Kabupaten Bantul. Dibagian hulu yang berada di perbatasan Kabupaten Magelang dengan D.I. Yogyakarta Sungai Progo Tengah melintasi 2 (dua) wilayah kecamatan yaitu, Muntilan dan Ngluwar. Pada

bagian tengah di Kabupaten Kulon Progo Sungai Progo Tengah melintasi 5 (lima) wilayah kecamatan yaitu Kalibawang, Nanggulan, Sentolo, Lendah, Galur lalu untuk di Kabupaten Sleman melintasi 3 (tiga) wilayah kecamatan di antaranya Tempel, Moyudan, Minggir. Sedangkan untuk bagian hulu di Kabupaten Bantul Sungai Progo Tengah melintasi 2 (dua) wilayah kecamatan yaitu, Sedayu dan Srandakan.

Tabel 1 Jumlah Penduduk dan Luas Wilayah tiap Administrasi (magelangkab.go.id, kulonprogokab.go.id, slemankab.bps.go.id, bantulkab.go.id)

Kabupaten	Kecamatan	Jumlah Penduduk (jiwa)	Luas Wilayah (km ²)	Kepadatan penduduk (jiwa/ km ²)
Magelang	Muntilan	78.871	28,61	2.757
	Ngluwar	32.415	22,44	1.445
Kulon Progo	Kalibawang	33.387	52,96	630
	Nanggulan	32.036	39,61	809
	Sentolo	47.926	52,65	910
	Lendah	40.091	35,59	1.126
	Galur	34.507	32,91	1.049
Sleman	Tempel	50.599	32,49	1.557
	Moyudan	31.458	27,62	1.139
	Minggir	29.844	27,27	1.094
Bantul	Sedayu	42.943	34,36	1.250
	Srandakan	29.225	18,32	1.595
Total		483.302	404,83	15.453

Tata Guna Lahan (Land Use) Sungai Progo Tengah

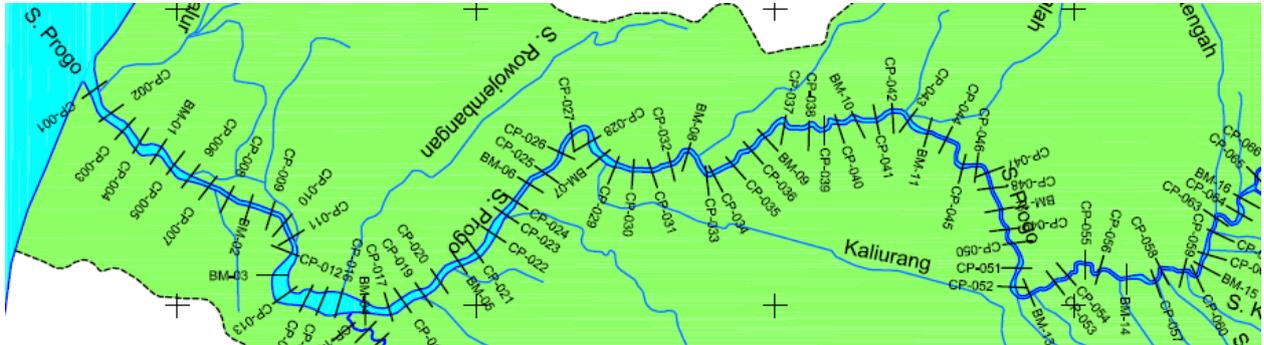
Pada daerah aliran sungai (DAS) Progo Tengah terdapat tata guna lahan (*land use*) yang terdiri dari 5 (lima) tata guna lahan yang dapat di lihat pada Tabel 2 di antaranya perkebunan / kebun, permukiman / tempat kegiatan, sawah, sawah tadah hujan dan tegalan / ladang dimana dari ke lima *land use* tersebut yang mendominasi adalah sawah yang memiliki luas 24.985 ha.

Tabel 2 Luasan Wilayah Tata Guna Lahan DAS Progo Tengah

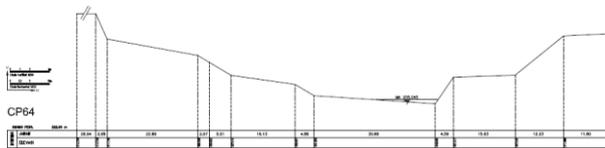
No.	<i>Landuse</i>	Luas (Ha)
1	Perkebunan / kebun	24.947,84
2	Permukiman & tempat kegiatan	16.673,26
3	Sawah	24.985
4	Sawah tadah hujan	5.874,81
5	Tegalan / Ladang	11.204,53
Total		83.685,44

Geometri Sungai Progo Tengah

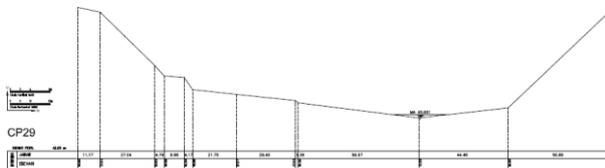
Sungai Progo Tengah memiliki panjang sungai kurang lebih 60 km dengan geometri sungai yang dapat dilihat gambar berupa *long section* Sungai Progo Tengah pada Gambar 3.



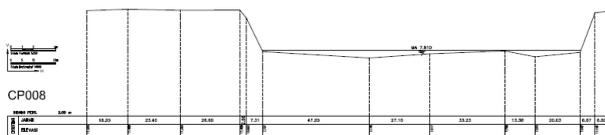
Gambar 3 Tampilan bentuk *Long Section* Sungai Progo Tengah (BBWS Serayu-Opak, 2017)



Gambar 4 Tampilan potongan melintang Sungai Progo Tengah bagian hulu (BBWS Serayu-Opak, 2017)



Gambar 5 Tampilan potongan melintang Sungai Progo Tengah bagian tengah (BBWS Serayu-Opak, 2017)



Gambar 6 Tampilan potongan melintang Sungai Progo Tengah bagian hilir (BBWS Serayu-Opak, 2017)

Dari Gambar 4, 5 dan 6 dapat di lihat perbedaan dari kedalaman dasar sungai dan ketinggian muka air pada bagian hulu, tengah dan hilir pada sungai Progo Tengah.

Tampilan *long section* dari Sungai Progo Tengah kemudian dijabarkan kembali dalam tampilan *cross section* yang dibagi menjadi hulu, tengah, dan hilir yang dapat dilihat berturut-turut pada Gambar 4, Gambar 5, dan Gambar 6.

Kondisi Sempadan Sungai Progo Tengah

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 28/PRT/M/2015 tentang penetapan garis sempadan sungai dan garis sempadan danau menjelaskan bahwa garis sempadan sungai adalah garis maya kiri dan kanan palung sungai yang ditetapkan sebagai batas perlindungan sungai. Kriteria penetapan garis sempadan sungai dapat dilihat pada Tabel 3. Dari pengertian diatas, tentunya kita dapat mengetahui bahwa daerah yang masuk ke dalam garis sempadan sungai dapat kita sebut dengan daerah sempadan sungai. Daerah sempadan ini lah yang kemudian akan ditinjau dari penelitian kali ini.

Tabel 3 Kriteria penetapan garis sempadan sungai (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 28/PRT/M/2015)

No	Tipe Sungai Melintang Sungai	Tipikal Potongan Melintang Sungai	Di Luar Kawasa Perkotaan		Di Dalam Kawasan Perkotaan	
			Kriteria	Lebar minimal	Kriteria	Lebar minimal
1	Sungai bertanggul (diukur dari kaki tanggul sebelah luar)			5 m		3 m
2	Sungai tak bertanggul (diukur dari tepi sungai)		Sungai kecil (luas DAS < 500 km ²)	100 m	Kedalaman > 20 m	30 m
			Sungai besar (luas DAS > 500 km ²)	5 m	Kedalaman 3 m sd. 20 m	15 m
3	Sungai yang terpengaruh pasang surut air laut (dari tepi sungai)			100 m	Kedalaman sd. 3 m	10 m
						100 m

Dari peraturan mengenai kriteria penentuan garis sempadan sungai ini, peneliti menyimpulkan bahwa garis sempadan sungai yang akan ditinjau adalah garis sempadan sungai dengan lebar 50 meter dan 100 meter dari tepi kanan dan kiri sungai. Hal ini disimpulkan berdasarkan tinjauan peneliti yang melakukan pendekatan visual dan juga data yang telah tersedia. Tinjauan dilakukan berdasarkan anggapan bahwa Sungai Progo Tengah merupakan sungai yang berada di luar kawasan perkotaan dan berdasarkan hasil survei di lapangan yang menyatakan bahwa Sungai Progo Tengah merupakan sungai yang hanya memiliki tanggul pada beberapa bagian yang terdapat infrastruktur sungai saja maka dari itu di anggap menjadi tipe sungai tidak bertanggul.

Setelah di analisis menggunakan bantuan *software ArcGIS 10.2*, didapatkan data tata guna lahan di daerah sempadan Sungai Progo Tengah yang kemudian disajikan dalam bentuk tabel pada Tabel 4 dan data kondisi sempadan Sungai Progo Tengah yang kemudian dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 4 Luas tata guna lahan dalam sempadan Sungai Progo Tengah

Tata Guna Lahan	Luas (Ha)		Persentase tata guna lahan (%)	
	50 m	100 m	50 m	100 m
Pemukiman	27,81	87,85	6,27	10,57
Sawah	58,13	126,93	13,11	15,28
Sawah Tadah Hujan	23,38	57,75	5,27	6,95
Ladang	119,51	187,22	26,95	22,53
Perkebunan/Kebun	185	371,13	41,72	44,67
Total	413,84	830,87	100	100

Tabel 5 Luas dan Persentase pemukiman dalam sempadan Sungai Progo Tengah

Kecamatan	Desa	Luas Wilayah Dalam Sempadan (Km ²)		Luas Pemukiman (Km ²)		Persentase Pemukiman Dalam Sempadan (%)	
		50 m	100 m	50 m	100 m	50 m	100 m
Muntilan	Sokorini	0,1309	0,2004	0,0037	0,0003	1,33	0,04
Ngluwar	Bligo	0,4294	0,6634	0,0022	0,0162	0,79	1,94
	Blongkeng	0,2358	0,3525	0,0005	0,019	0,18	2,28
	Karangtalun	0,2768	0,4341	0,0129	0,0443	4,64	5,31
	Plosogede	0,0658	0,1043	0	0,00002	0	0
Kalibawang	Banjararum	0,1898	0,3535	0,0014	0,0282	0,50	3,38
	Banjarsari	0,0964	0,191	0	0	0	0
	Banjasharjo	0,5555	0,8667	0,0025	0,0186	0,90	2,23
	Banjaroyo	0,4817	0,7581	0,0014	0,0304	0,50	3,64
Nanggulan	Jatisarono	0,2499	0,3871	0,1224	0,1766	44,07	21,16
	Kembang	0,2271	0,3632	0,0173	0,0648	6,23	7,76
	Wijimulyo	0,3712	0,589	0,0084	0,042	3,02	5,03
Sentolo	Tuksono	0,4299	0,6421	0,0008	0,0103	0,29	1,23
	Salamrejo	0,1544	0,2903	0	0,0001	0	0,01
	Sentolo	0,2108	0,3464	0,0004	0,0236	0,14	2,83
	Banguncipto	0,2365	0,3527	0,0051	0,0183	1,84	2,19
Lendah	Jatirejo	0,0762	0,1009	0	0,0017	0	0,20
	Sidorejo	0,2193	0,3055	0	0,0086	0,01	1,03
	Gulurejo	0,2418	0,4001	0	0	0	0
	Ngentakrejo	0,1634	0,2595	0	0,0029	0	0,35
Galur	Banaran	0,575	0,8891	0,0029	0,0099	1,04	1,19
	Kranggan	0,0145	0,0304	0	0	0	0,00
	Brosot	0,311	0,4597	0,0025	0,0132	0,90	1,58
Tempel	Banyurejo	0,0346	0,0516	0	0,0001	0	0,01
Moyodan	Sumberrahayu	0,2531	0,4125	0,0074	0,045	2,66	5,39
	Sumberarum	0,4237	0,6382	0,0290	0,0712	10,44	8,53
Minggir	Sendangagung	0,7596	1,0736	0,0355	0,099	12,78	11,86
	Sendangmulyo	0,1134	0,169	0,0100	0,029	3,60	3,48
	Sendangsari	0,2373	0,3629	0,0018	0,0108	0,65	1,29
Sedayu	Argodadi	0,6847	1,0016	0,0096	0,0419	3,46	5,02
	Argosari	0,192	0,2918	0	0,0052	0	0,62
Srandakan	Poncosari	0,5886	0,9123	0	0	0	0
	Trimurti	0,3334	0,5866	0	0,0033	0	0,40
Total		9,5635	14,8401	0,2777	0,8345	100	100

Tabel 5 menjelaskan bahwa daerah dengan penggunaan lahan berupa pemukiman yang terbesar di dalam sempadan sungai 50 meter adalah di Desa Jatisarone Kecamatan Nanggulan Kabupaten Kulonprogo dengan luas 0,1224 Km² dan persentase 44,07% dari total keseluruhan, untuk penggunaan lahan berupa permukiman yang terbesar di dalam sempadan sungai 100 meter adalah di Desa Jatisarone Kecamatan Nanggulan Kabupaten Kulonprogo dengan luas 0,1766 Km² dan persentase 21,16 % dari total seluruhnya. Setelah di dapatkan luas dan persentase wilayah desa dan pemukiman yang masuk ke dalam area sempadan sungai Progo Tengah untuk mengetahui perkiraan dari jumlah penduduk yang berada di dalam area sempadan analisis dilakukan berdasarkan parameter di antaranya luas wilayah setiap desa, jumlah penduduk setiap desa dan kepadatan penduduk kemudian dapat diketahui bahwa perkiraan dari jumlah penduduk terbanyak yang berada dalam area sempadan sungai Progo Tengah berada di Desa Jatisarone kecamatan Nanggulan Kabupaten Kulonprogo dengan perkiraan jumlah penduduk 135 jiwa untuk area sempadan 50 meter dan 195 jiwa untuk area sempadan 100 meter.

Dari hasil survei didapatkan bahwa kondisi di daerah sempadan sungai atau lebih tepatnya pada bantaran yang ada di sepanjang Sungai Progo Tengah di dominasi oleh lahan kosong dan hanya beberapa yang terdapat pemukiman di dekatnya. Pemanfaatan daerah sempadan berupa lahan kosong yang dapat dilihat pada Gambar 7, pemanfaatan daerah sempadan berupa pemukiman yang dapat dilihat pada Gambar 8.

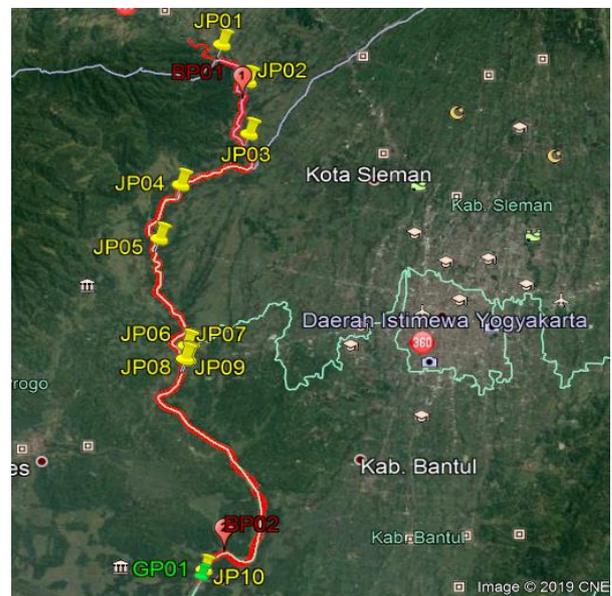


Gambar 7 Sempadan berupa lahan kosong



Gambar 8 Sempadan berupa pemukiman

Berdasarkan hasil survei lapangan yang telah dilakukan, didapatkan beberapa infrastruktur yang berada di Sungai Progo Tengah yaitu jembatan, bendung dan *ground sill*. Hasil dari survei lapangan terkait infrastruktur yang ada di Sungai Progo Tengah ditampilkan dalam bentuk citra satelit untuk menunjukkan lokasi tinjauan seperti Gambar 9.



Gambar 9 Peta lokasi Infrastruktur yang ada di Sungai Progo Tengah

Jembatan

Jembatan yang berada di Sungai Progo Tengah memiliki dua jenis tipe yaitu jembatan dengan rangka yang terbuat dari beton dan jembatan yang terbuat dari rangka baja. Didapatkan ada 10 jembatan dimana 6 (enam) jembatan yang terbuat dari beton dan 4 (empat) jembatan dengan rangka baja dimana 2 diantaranya merupakan jembatan kereta api, lokasi jembatan dapat dilihat pada Gambar 9. Untuk jembatan beton memiliki kode infrastruktur JP01, JP02, JP04, JP05, JP08, JP10 yang salah satu contohnya dapat dilihat pada Gambar 10. Sedangkan untuk jembatan dengan rangka baja memiliki kode infrastruktur

JP03, JP06, JP07, JP09 yang salah satu contohnya dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 10 Jembatan beton Kreo (Kebun Agung II)



Gambar 11 Jembatan baja KA Mbeling II

Bendung

Dari hasil survei lapangan didapatkan bahwa ada dua bendung yang terdapat di Sungai Progo Tengah yang diberikan kode BP01 dan BP02 untuk menunjukkan peta lokasi pada Gambar 9. BP01 merupakan Bendung Ancol yang terletak di Banjaroyo, Kalibawang, Kabupaten Kulon Progo dan BP02 merupakan Bendung Sapon yang terletak di Jl. Sindèn, Sidorejo, Pandak, Bantul, DIY. Hasil survei dari kedua bendung dapat dilihat pada Gambar 12 dan Gambar 13.



Gambar 12 Bendung Ancol



Gambar 13 Bendung Sapon

Groundsill

Dalam survei yang telah dilakukan diambil satu sampel *groundsill* yang terletak di Srandakan, Bantul, DIY. Lokasi dari *groundsill* tidak jauh dari jembatan Srandakan yaitu di bagian hilir jembatan dimana kondisinya masih cukup baik yang dapat dilihat pada Gambar 14, kode infrastruktur *groundsill* GP01 untuk lokasi yang ditampilkan pada Gambar 9.



Gambar 14 *Groundsill* Srandakan

4. Kesimpulan

Berdasarkan analisis data yang telah dilakukan maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

- a. Total tata guna lahan pada daerah yang masuk ke dalam sempadan sungai Progo Tengah sebesar 413,84 Ha pada sempadan dengan jarak 50 meter dan 830,87 Ha pada sempadan dengan jarak 100 meter, tata guna lahan didominasi oleh perkebunan/kebun dengan luas 185 Ha dan persentase 41,72 % untuk sempadan dengan jarak 50 meter, lalu untuk sempadan dengan jarak 100 meter luasnya 371,13 Ha dan persentase 44,67 % dari keseluruhan tata guna lahan.
- b. Kondisi area sempadan di sepanjang daerah yang di lewati oleh sungai Progo Tengah secara keseluruhan sudah sesuai dengan peraturan yang ada melihat masih banyaknya kebun dan lahan kosong di daerah sekitar sungai, pemukiman yang berada dalam area sempadan hanya di jumpai di beberapa titik saja yaitu di bagian hulu menuju bagian tengah sungai Progo Tengah.
- c. Luas total pemukiman yang masuk ke dalam daerah sempadan sungai sebesar 0,2777 km² pada sempadan 50 meter dan 0,8345 km² pada sempadan 100 meter, Desa Jatisarone yang berada di dalam kecamatan Nanggualan Kabupaten Kulon Progo menjadi desa yang memiliki luas dan persentase pemukiman terbesar yang masuk

- dalam sempadan sungai dengan luas 0,1224 km² dan persentase 44,07 % untuk sempadan dengan jarak 50 meter lalu 0,1766 km² dan Persentase 21,16 % untuk sempadan dengan jarak 100 meter.
- d. Perkiraan dari jumlah penduduk dalam sempadan pada seluruh wilayah sebesar 300 jiwa pada sempadan 50 meter dan 867 jiwa pada sempadan 100 meter, perkiraan jumlah penduduk terbanyak yang masuk ke dalam area sempadan berada di Desa Jatisarone kecamatan Nanggulan Kabupaten Kulon Progo dengan jumlah 135 jiwa untuk daerah sempadan dengan jarak 50 meter dan 195 jiwa untuk daerah sempadan dengan jarak 100 meter.
 - e. Infrastruktur sungai yang di dapat dari hasil survei di sepanjang sungai Progo Tengah berjumlah 13 di antaranya terdapat 10 jembatan, 2 bendung dan 1 ground sill (sampel).
 - f. Secara keseluruhan infrastruktur yang berada di sepanjang sungai Progo Tengah memiliki kondisi yang masih tergolong cukup baik di lihat dari fungsinya yang masih normal dan belum terdapat kerusakan berat pada infrastruktur.

5. Daftar Pustaka

- Aryastana, P., 2015, Identifikasi Pemanfaatan Daerah Sempadan Sungai Tukad Petanu, Paduraksa : *Jurnal Teknik Sipil Universitas Warmadewa*, 4 (2), 1-12.
- Ardana, D. M. S., & Purwanto, T. H. (2013). Penentuan Jalur Evakuasi dan Dampak Banjir Lahar Dingin Gunung Merapi Magelang, Jawa Tengah. *Jurnal Bumi Indonesia*, 2(2).
- BPS, 2018, Jumlah Penduduk dan Luas Wilayah tiap Desa, Badan Pusat Statistik, Kabupaten Magelang, Kabupaten Kulonprogo, Kabupaten Bantul, Kabupaten Sleman.
- Burrough, P. A. (1986). Principles Of Geographical. *Information Systems For Land Resource Assessment*. Clarendon Press, Oxford.
- Cheng, Y., Zhang, J., & Peng, J. (2013). Arcgis-Based Evaluation Of Geo-Hazards At Yaozhou County, Shaanxi, China. *Journal Of Rock Mechanics And Geotechnical Engineering*, 5(4), 330–334.
- Ferianda, A., dan Setiawan. B., 2016, Identifikasi Ketidaksesuaian Peruntukan Ruang Kawasan Lindung Sempadan Sungai Pedindang di Kota Pangkal Pinang, *Majalah Geografi Indonesia*, 30 (2), 114-119.
- Ghosh, S., & Mistri, B. (2012). *Hydrogeomorphic Significance Of Sinuosity Index In Relation To River Instability: A Case Study Of Damodar River, West Bengal, India*. 1(2), 9.
- Ikhsan, Jazaul & Wicaksono, Galih. 2012. Pengaruh Lahar Dingin Pasca Erupsi Merapi 2010 Terhadap Kondisi Fisik Sungai Progo Bagian Tengah. *Jurnal Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta*.
- Jitousono, T., Shimokawa, E., Tsuchiya, S., Haryanto, Djamal, H., 1995. *Debris flow following the 1984 eruption with pyroclastic flows in Merapi volcano, Indonesia*. In: Proc. Workshop on Erosion Control through Volcanic Hydrological Approach (WECVHA), Sabo Technical Center, Yogyakarta, 10–11 January, pp. 131–149.
- Juanes, J., Prats, A., Riesco, J. M., Blanco, E., Velasco, M. J., Cabrero, F. J., & Vázquez, R. (2019). Computerized Model For The Integration Of Data Associated With The Human Brain. *European Journal Of Anatomy*, 5(3), 133–138.
- Kodoatie, Robert, 2005, Pengantar Manajemen Infrastruktur, Pustaka Pelajar, Yogyakarta.

- Lavigne F., Thouret J.-C., and Suwa H., 2000a. Lahars at Merapi volcano, Central Java: an overview. *J. Volcanology and Geothermal Research*, Special issue Merapi Volcano, Java, 100, 423-456.
- Lavigne, F., & Thouret, J. C. (2003). Sediment Transportation and Deposition by Rain-Triggered Lahars at Merapi Volcano, Central Java, Indonesia. *Geomorphology*, 49(1-2), 45-69.
- Maryono, A., 2009, Kajian Lebar Sempadan Sungai (Studi Kasus Sungai-Sungai di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta, *Dinamika Teknik Sipil*, 9 (1), 56-66.
- Mawardi, E., dan Memed, M., 2010. Desain Hidraulik Bendung Tetap untuk Irigasi Teknis. Alfabeta, Bandung.
- Mulyandari, Rita. 2010. “Kajian Gerusan Lokal Pada Ambang Dasar Akibat Variasi Q (Debit), I (Kemiringan), dan T (Waktu)”. Thesis, Jurusan Teknik Sipil Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Mononimbar dan Windy J., 2014. “Penangan Permukiman Rawan Banjir di Bantaran Sungai (Studi Kasus Permukiman Kuala Jengki di Kelurahan Komo Luar & Karame, Kota Manado)”. *Jurnal Ilmiah Media Engineering Vol.4 No.1*, 26-31.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 63 Tahun 1993 tentang *Garis Sempadan Sungai, Daerah Manfaat Sungai, Daerah Penguasaan Sungai dan Batas Sungai*.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 28/Prt/M/2015 Tentang Penetapan Garis Sempadan Sungai Dan Garis Sempadan Danau.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2011 tentang Sungai
- Puspitosari, D. A., Sumaryono, A. (2011). Analisis Kerusakan Bangunan Sabo di Wilayah Merapi Akibat Banjir Lahar Pasca Erupsi Merapi 2010. *Jurnal Sabo Volume 2*(2), 93 – 108.
- Rodolfo, K.S., Arguden, A.T., 1991. Rain-lahar generation and sediment-delivery systems at Mayon volcano. In: Fisher, R.V., Smith, G.A., eds., *Sedimentation in volcanic settings*. SEPM, Special Publication 45, 71-87.
- Sunarhadi, R.M.A., Suharjo., Anna, N.A., dan Anwar, B.S., 2015, Penentuan Lebar Sempadan Sebagai Kawasan Lindung Sungai di Kabupaten Sukoharjo, *Prosiding Seminar 11Nasional Konservasi dan Pemanfaatan Sumber Daya Alam*, Surakarta, 13 Januari 2015, 56-64.
- Suprpti, S., Arief, U., Zahrok, S., & Purwadio, H. (2014). Strategi Pengendalian Dan Pengawasan Sempadan Sungai (Studi Kasus: Kali Surabaya Di Kecamatan Driyorejo Dan Wringinanom Kabupaten Gresik). *Jurnal Sosial Humaniora*, 7(2), 205-225.