

Kajian Infrastruktur dan Sempadan Sungai di DAS Sungai Krasak

The Study of Infrastructure and Riparian Area at Krasak Watershed

Ikhlassul Hilmi, Jazaul Ikhsan

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Abstrak. Banjir lahar dingin yang di akibatkan oleh erupsi Gunung Merapi pada tahun 2010 menyebabkan kerusakan di beberapa infrastruktur yang berada di Sungai Krasak, dan di beberapa titik terjadi luapan banjir lahar dingin yang mengakibatkan putusnya ases jalan utama yang menghubungkan antara Yogyakarta dengan Magelang. Sungai Krasak yang termasuk salah satu sungai yang mempunyai hulu di lereng Gunung Merapi juga mengalami dampak banjir lahar 2010. Penelitian ini di lakukan bertujuan untuk mengetahui kondisi infrastruktur dan sempadan sungai di sepanjang Sungai Krasak setelah terkena dampak banjir lahar dingin. Ketika melakukan penelitian ini menggunakan metode dengan cara *survey* langsung ke lapangan untuk mengetahui kondisi infrastruktur dan sempadan sungai dengan menggunakan *form survey* 123. Dari hasil penelitian ini di ketahui ada beberapa infrastruktur sungai yang mengalami kerusakan akibat banjir lahar dingin. Karena waktu terjadi banjir lahar dingin sudah cukup lama sebagian infrastruktur sudah mengalami perbaikan, tetapi ada beberapa infrastruktur yang masih ada sedikit kerusakan, namun fungsi dari infrastruktur nya masih terbilang baik. Kondisi sempadan sungai terbilang cukup aman di karenakan Sungai Krasak banyak melewati daerah-daerah perkebunan, tetapi ada beberapa lokasi yang pemukimannya masuk ke dalam area sempadan sungai.

Kata-kata kunci : Banjir Lahar Dingin, Infrastruktur Sungai, Sempadan Sungai, Sungai Krasak

Abstract. *Debris flow that cause the eruption Merapi mount in 2010 caused damage at some infrastructure that is on the Krasak River. Some areas had gotten cold lava flood which was resulting break up the important access street that had been connecting between Yogyakarta and Magelang. Krasak river is one of the rivers that has upstream on the Merapi slope mount and also got impact of debris flow in 2010. This research is aimed to know condition of infrastructure and edge river at the Krasak river after got impact of cold lava flood. This research is using survey method that directly observes to the object of research for knowing condition infrastructure and edges river with survey form 123. The result of the research is showing some infrastructure river that is getting damage caused of cold lava. Cold lava flood had happened in the past, so some of infrastructure had been repairing. But there is some infrastructure still has little damage. However, the function of this infrastructure is showing good condition. Condition of edges river are still secure, it happens because the Krasak river had pass through regions plantation, but there is some locations of the settlement taken along by the flow in the riparian area.*

Keywords: Debris Flow, River Infrastructure, Riparian Area, Krasak River.

1. Pendahuluan

Letak geografis Pulau Jawa yang di lewati *ring of fire* dan termasuk dalam *sirkum mediterania* menjadikan pulau yang banyak terjadi seismik yang memicu aktivitas gunung berapi. Salah satu gunung berapi yang masih aktif di pulau jawa yaitu Gunung Merapi yang terletak di Daerah Istimewa Yogyakarta dan Jawa Tengah. Gunung Merapi yang mempunyai ketinggian 2930 mdpl dan termasuk gunung teraktif di dunia meletus pada tahun 2010. Dengan letusan

yang besar Gunung Merapi dapat menyemburkan material vulkanik setinggi kurang lebih 1,5 km. Salah satu bencana yang di akibatkan oleh letusan Gunung Merapi yaitu banjir lahar dingin yang terjadi karena material vulkanik menyebar di beberapa sungai yang berhulu di lereng Gunung Merapi.

Salah satu sungai yang berhulu di lereng Gunung Merapi yaitu Sungai Krasak yang berada pada perbatasan antara Kabupaten Sleman dan Kabupaten Magelang dan mempunyai panjang kurang lebih 27 km

dan berhilir di Sungai Progo. Aliran banjir lahar dingin yang mengalir di Sungai Krasak membawa sejumlah material vulkanik berupa abu gunung dan fragmen batuan yang dapat mengalir lebih deras jika dibandingkan dengan aliran air biasa. Karena hal itulah banjir lahar dingin dapat berpotensi merusak infrastruktur di sepanjang Sungai Krasak, dan dapat membahayakan area di kanan kiri Sungai Krasak.

Dalam Peraturan Menteri pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 28 Tahun 2015 tentang penetapan garis sempadan sungai dan garis sempadan danau, menetapkan bahwa bantaran sungai adalah ruang antara tepi palung sungai dan kaki tanggul sebelah dalam yang terletak di kiri dan/kanan palung sungai. Sedangkan untuk garis sempadan sungai adalah garis maya di kiri dan kanan palung sungai yang ditetapkan sebagai batas perlindungan sungai. Namun perkembangan jumlah penduduk yang semakin meningkat mengakibatkan pengalihan fungsi lahan, sehingga semakin banyak bangunan-bangunan dan jumlah penduduk yang berada di kanan kiri sungai sehingga semakin meningkat resiko terkena banjir lahar dingin.

Mengingat potensi yang diakibatkan oleh banjir lahar dingin dapat merusak infrastruktur di sepanjang Sungai Krasak dan membahayakan masyarakat di sekitar area sempadan Sungai Krasak, maka dilakukanlah penelitian kajian infrastruktur dan sempadan sungai yang berada di sepanjang Sungai Krasak. Penelitian ini dimaksudkan untuk meminimalisir dampak dari banjir lahar dingin khususnya di Sungai Krasak.

2. Tinjauan Pustaka

Menurut Ekacrudh (dalam Ihda, Sudarsono, dan Awaludin, 2015) Daerah sempadan sungai adalah daerah yang dibatasi oleh garis batas luar pengamanan sungai yang membatasi adanya pendirian bangunan di tepi sungai dan ditetapkan sebagai perlindungan sungai. Jaraknya bisa berbeda di tiap sungai, tergantung kedalaman sungai, keberadaan tanggul, posisi sungai, serta pengaruh air laut. Sempadan sungai berfungsi untuk pengendalian banjir dan

dapat pula dimanfaatkan untuk kepentingan yang berguna bagi masyarakat di sekitarnya dengan syarat-syarat dan tata cara yang telah ditetapkan.

Dalam rangka mewujudkan kemanfaatan sungai serta mengendalikan kerusakan sungai, perlu ditetapkan garis sempadan sungai, yaitu garis batas perlindungan sungai. Garis sempadan sungai ini selanjutnya akan menjadi acuan pokok dalam kegiatan pemanfaatan dan perlindungan sungai serta sebagai batas permukiman di wilayah sepanjang sungai (Maryono, 2009).

Lebar sempadan yang ditetapkan di Kabupaten Sukoharjo dibagi menjadi dua kategori, yaitu sempadan mutlak dan sempadan penyangga. Adapun lebar sempadan itu sendiri hasil kumulasi dari sempadan mutlak terhadap penggunaan lahan pada jarak 0 (nol) meter hingga batas tertentu. Sedangkan sempadan penyangga didasarkan atas kemampuan lahan dan telah diimplementasikan dengan dikembangkannya sempadan sungai (Sunarhadi, dkk, 2015).

Jumlah penduduk yang semakin banyak dan bertambah cepatnya laju pembangunan mengakibatkan semakin tingginya intensitas perubahan penggunaan lahan. Perubahan ini berdampak pula di sempadan sungai, yaitu kawasan non *artifisial* di kanan kiri sepanjang sungai yang berfungsi untuk kelestarian dan pengamanan lingkungan sungai (Sunarhadi, dkk, 2015).

Ancaman bahaya erupsi ditambah dengan meningkatnya jumlah penduduk rentan di daerah rawan bencana menyebabkan resiko bencana akibat erupsi relative masih tinggi pada masa mendatang. Kondisi ini mengisyaratkan kegiatan pengelolaan kebencanaan yang telah dilakukan selama ini perlu untuk terus ditingkatkan dari waktu ke waktu (Nurhadi, dkk, 2018).

Perubahan tata guna lahan yang semakin meningkat di sekitar Sungai Krasak mengakibatkan semakin banyaknya perumahan-perumahan yang disertai juga fasilitas umum seperti pabrik, Gedung perkantoran, jalan raya, dan lainnya. Menurut Farid, dkk (2011) volume dan area genangan

akan meningkat seiring meningkatnya area urbanisasi.

3. Dasar Teori

3.1. Sungai

Sungai merupakan jalan air alami yang dilewati air untuk menuju ke laut, danau, atau ke sungai lainnya yang elevasinya lebih rendah. Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 28/PRT/M/2015 sungai adalah alur atau wadah air alami dan/atau buatan berupa jaringan pengaliran air beserta air di dalamnya, mulai dari hulu sampai muara, dengan dibatasi kanan dan kiri oleh garis sempadan.

Berdasarkan analisa gradient diinterpretasikan terdapat struktur berupa sesar yang ditunjukkan dengan adanya nilai maksimum pada horizontal gradient dan nilai nol pada second vertical derivative. Dan jenis sesar merupakan sesar normal yang diindikasikan dengan SVD_{max} lebih besar dari pada SVD_{min} . Kemungkinan sesar ini membentuk cekungan yang menyebabkan arah erupsi Gunung Merapi sering mengarah ke arah Barat Daya melalui cekungan ini menuju ke Gunung Patuk Alap Alap dan Kali Krasak (Permadi & Setyawan, 2016).

3.2. Infrastruktur Sungai

Infrastruktur sungai sangat penting dalam proses pengendalian sungai ataupun pengolahan air di wilayah sungai. Bentuk dan ukuran dari infrastruktur sungai menyesuaikan fungsi dan kebutuhan dari infrastruktur tersebut. Beberapa contoh infrastruktur yang ada di sungai yaitu :

- a. Jembatan adalah bangunan yang memungkinkan suatu jalan melintas sungai/saluran air dan lembah atau untuk melintas jalan lain yang tidak sama tinggi permukaannya (Supriyadi dan Muntohar, 2007).
- b. *Groundsill* adalah konstruksi infrastruktur sungai yang dibangun melintang sebagai ambang yang berfungsi untuk mengendalikan sedimen dan kecepatan aliran air. Bangunan yang ditempatkan 94 menyilang sungai dan

berfungsi untuk menjaga agar dasar sungai tidak turun (Ziliwu, 2010).

- c. Bendungan adalah salah satu bangunan air yang berfungsi untuk meninggikan muka air agar dapat dialirkan ke tempat yang diperlukan. Bendung merupakan konstruksi yang digunakan untuk menahan laju air, dan memastikan air didistribusikan secara merata (Maulana, 2009).
- d. *Check dam* adalah bangunan air yang berfungsi untuk mengendalikan sedimen yang terbawa oleh aliran air dan memperbaiki dasar sungai sehingga kemiringan pada dasar sungai lebih baik.
- e. Dinding penahan tanah adalah suatu konstruksi yang dibangun untuk menahan tanah yang mempunyai kemiringan/lereng dimana kemantapan tanah tersebut tidak dapat dijamin oleh tanah itu sendiri. Bangunan dinding penahan tanah digunakan untuk menahan tekanan tanah lateral yang ditimbulkan oleh tanah urugan atau tanah asli yang labil akibat kondisi topografinya (Setiawan, 2011)

3.3. Banjir Lahar Dingin

Menurut Wood dan Soulard (dalam Wimbardana, 2013). Lahar dingin adalah salah satu bahaya gunung api yang dapat terjadi diluar periode erupsi dan terjadi ketika bercampurnya material vulkanik dengan air hujan. Lahar dingin menjadi berbahaya pada saat besarnya volume material yang dibawa air mengalir di sungai yang berhulu di gunung api dan menerjang permukiman dan infrastruktur di wilayah hilir.

Secara genetik (cara terjadinya) lahar dikenal dua jenis yakni (1) lahar letusan dan (2) lahar hujan. Lahar letusan (primer) terjadi pada gunung api yang mempunyai danau kawah. Dasar kepundannya bersifat kedap air (*impermeable*) sehingga sejumlah air hujan akan terkumpul. Apabila volume air dalam kawah cukup besar maka saat terjadi letusan dapat menumpahkan lumpur panas. Sementara itu, lahar hujan (lahar sekunder) atau yang lebih dikenal sebagai lahar dingin merupakan material gunungapi yang belum

terkonsolidasi, yang terkumpul di bagian puncak dan lereng, pada saat atau beberapa saat setelah erupsi kemudian terjadi hujan, maka bahan-bahan piroklastika tersebut akan diangkat dan bergerak ke bawah sebagai aliran pekat dengan densitas tinggi. Material piroklastika mulai dari bongkah, bom vulkanik, lapilli, dan debu akan bergerak ke bawah, melalui lembah-lembah pada lereng gunung berapi. Karena densitasnya yang besar, gerakannya dikendalikan oleh tarikan gaya berat dan topografi, maka aliran lahar mampu mengangkut bongkah-bongkah ukuran besar hingga jarak yang sangat jauh (Aisyah & Purnamawati, 2012).

Erupsi gunung berapi akan memproduksi volume lahar dengan volume yang besar dan akan mengakibatkan aliran proklatik (material sedimen). Volume sedimen ini akan mengendap disekitar lereng gunung terutama di anak-anak sungai. Sedimen akan terbawa ke hilir menjadi angkutan sedimen dengan konsentrasi tinggi yang selanjutnya disebut banjir lahar dingin (Gonda, dkk, 2014).

Bencana banjir lahar dingin bisa jadi lebih berbahaya dari pada erupsi gunung berapi itu sendiri. Dikarenakan ancaman dari banjir lahar dingin tidak hanya saja disepanjang sungai lereng gunung berapi, namun didataran kaki gunung justru lebih berbahaya karena menjadi zona luncur bebas.

3.4. Sempadan Sungai

Daerah sempadan sungai adalah daerah yang dibatasi oleh garis luar pengamanan sungai yang membatasi adanya pendirian bangunan ditepi sungai dan dibantaran sungai, maka ditetapkan sebagai perlindungan sungai lahan yang berfungsi untuk pengendalian banjir dan dapat pula dimanfaatkan untuk kepentingan yang berguna bagi masyarakat di sekitarnya dengan syarat-syarat dan tata cara yang telah ditetapkan (Enersia, dkk, 2015).

Berdasarkan penelitian Farid, (2016) Sempadan merupakan daerah yang sangat penting, karena sempadan merupakan suatu wilayah yang memberikan luapan banjir ke kanan dan ke kiri, sehingga kecepatan air menuju hilir dapat dikurangi, dan energi

dapat diredam, sehingga erosi pada tebing sungai dan erosi pada dasar sungai berkurang.

Menurut Averitt, F., & Patten (1994) Mendefinisikan sempadan sungai sebagai Kawasan berbentuk pita tipis yang mengapit suatu saluran air di dalam riparian termasuk kawasan tempat hidup makhluk hidup yang menyatu atau dipengaruhi tubuh air.

Lebar sempadan sungai, dapat ditentukan berdasarkan hitungan banjir rencana dan berdasarkan kajian fisik ekologi, hidraulik dan morfologi sungai langsung dilapangan. Penentuan lebar sempadan sungai dengan metode banjir rencana pada umumnya mengalami kesulitan implementasi di masyarakat, karena masyarakat kesulitan dalam memahami arti hitungan banjir rencana. Ekosistem sempadan yang subur membuat konversi air disepanjang aliran sungai terjaga, karena komponen vegetasi yang berfungsi sebagai pemasok nutrisi terhadap fauna yang ada disungai (Maryono, 2009).

Dalam Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 63 Tahun 1993 menyebutkan bahwa penetapan garis sempadan sungai merupakan upaya agar kegiatan perlindungan, penggunaan dan pengendalian sumber daya alam yang ada pada sungai termasuk danau atau waduk dapat dilaksanakan sesuai dengan tujuannya, yaitu:

- a. Tidak terganggu fungsi dari sungai maupun danau atau waduk oleh aktifitas yang ada pada sekitar.
- b. Pemanfaatan dan upaya peningkatan nilai sumber daya alam yang ada dapat memberikan hasil yang optimal dan dapat menjaga fungsi dari sungai maupun waduk atau danau.
- c. Daya rusak yang ditimbulkan akibat aktifitas di sungai maupun danau atau waduk dapat dibatasi.

Tabel 1 Kriteria penetapan garis sempadan sungai

No.	Tipe Sungai	Di Luar Kawasan Perkotaan		Di Dalam Kawasan Perkotaan		Pasal
		Kriteria	Sempadan Sekurang-kurangnya	Kriteria	Sempadan Sekurang-kurangnya	
1	Sungai bertanggul (diukur dari tanggul sebelah luar)	-	5 m	-	3 m	Ps 7 & 8
2	Sungai tak bertanggul (diukur dari tepi sungai)	Sungai besar (Luas DAS > 500 km ²)	100 m	Kedalaman ≤ 3 m	10 m	Ps 5 & 6
		Sungai besar (Luas DAS < 500 km ²)	50 m	Kedalaman 3 - 20 m Kedalaman > 20 m	15 m 30 m	Ps 5 & 6 Ps 5 & 6
4	Mata air (sekitar mata air)	-	200 m	-	200 m	Ps 11
5	Sungai yang terpengaruh pasang surut air laut (dan tepi sungai)	Penentuan sempadan sungai sama dengan sungai yang tidak terpengaruh pasang surut air laut				Ps 10

Sumber : PERMEN PUPR Nomor 28/PRT/M/2015

3.5. Geographic Information System (GIS)

Geographic Information System atau dalam bahasa Indonesia disebut Sistem Informasi Geografis merupakan sebuah teknologi dalam bidang geografis yang dapat menganalisis dan menyebarkan informasi lokasi atau sumber daya alam yang ada disuatu wilayah. Sistem Informasi Geografis adalah sistem berbasis komputer yang digunakan untuk memasukan, menyimpan, mengelola, menganalisis dan mengaktifkan kembali data yang mempunyai referensi kekurangan untuk berbagai tujuan yang berkaitan (Burrough, 1986).

Menurut (Juanes et al., 2019) Keunggulan teknologi GIS dibandingkan dengan database konvensional terletak pada kemungkinan data yang saling terkait dan juga dapat membuat analisis yang terstruktur.

4. Tahapan Penelitian

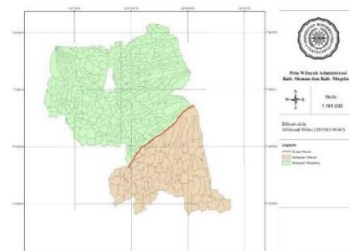
Penelitian kajian infrastruktur dan sempadan sungai ini dilakukan di Sungai Krasak dengan panjang 27 km yang mempunyai hulu lereng Gunung Merapi di Desa Ngablak Kabupaten Magelang dan

Desa Ngargomulyo Kabupaten Sleman dan memiliki hilir di Desa Bligo Kabupaten Magelang dan Desa Banyurejo Kabupaten Sleman yang menyambung ke Sungai Progo.

4.1. Metode Pengumpulan Data

Dalam pengumpulan data penelitian kajian infrastruktur dan sempadan sungai ini menggunakan data primer dan data sekunder.

- Data primer diperoleh dari pengambilan data menggunakan *form survey 123* secara *online* yang *connect* langsung ke *ArGics online*.
- Data sekunder diperoleh dari peta satelit/*google earth* yang digunakan untuk mengetahui letak/koordinat dari infrastruktur yang berada di sepanjang Sungai Krasak, dan Peta RBI yang digunakan dalam pembuatan Daerah Aliran Sungai (DAS) serta pemetaan wilayah sempadan Sungai Krasak.



Gambar 1 Peta administrasi

4.2. Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dimulai dengan menentukan lokasi penelitian yang akan di kaji lalu melakukan studi pustaka serta mencari permasalahan yang ada pada lokasi penelitian tersebut dan tujuan penelitian.

a. Pengambilan data dengan *Survey 123*

Pengambilan data yang di lakukan pada penelitian ini berada di Sungai Krasak yang merupakan perbatasan antara Kabupaten Sleman dan Kabupaten Magelang. Pengambilan data dilapangan menggunakan formulir digital yang dibuat melalui XLSForm yang didukung untuk terhubung dengan *survey 123* adalah sebuah *survey*. *Survey 123* mempunyai dua jenis yaitu *survey 123 connect to arcgis* dan *survey 123 for arcgis* (Chmielewski, dkk., 2018). Langkah awal dalam pengambilan data ini adalah membuat *form survey* dengan acuan apa-apa saja yang akan di kaji, dan menggunakan *google earth* untuk menentukan lokasi penelitian.

b. Analisis hasil penelitian

Hasil survei lapangan yang di masukan ke dalam *form survey* secara otomatis akan langsung di analisis dalam bentuk grafik, diagram, dan peta. Namun untuk kepadatan penduduk di area sempadan perlu mencocokkan data hasil lebar pemukiman yang berada di sempadan dari *arcgis* dengan jumlah penduduk yang di peroleh dari disdukcapil.

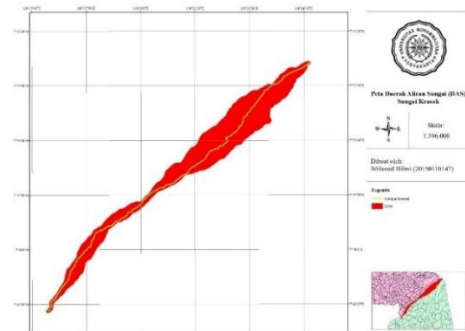
c. Pembuatan DAS dan garis sempadan

Daerah administrasi Kabupaten Sleman dan Kabupaten Magelang yang diperoleh dari situs tanahairindonesia.co.id selanjutnya

diolah di *ArcGis* untuk mengetahui wilayah yang masuk didalam Daerah Aliran Sungai (DAS) Sungai Krasak, dan wilayah yang masuk didalam garis sempadan yang telah ditentukan.

5. Hasil dan Pembahasan

Sungai Krasak mempunyai daerah aliran sungai (DAS) seluas 32,715 km² dan mempunyai panjang sungai 27 km yang hulunya berada di lereng Gunung Merapi tepatnya di Desa Ngablak Kabupaten Magelang dan Desa Ngargomulyo Kabupaten Sleman dan hilirnya berada di Desa Bligo Kabupaten Magelang dan Desa Banyurejo Kabupaten Sleman yang marupakan pertemuan dengan Sungai Progo. Sungai Krasak merupakan salah satu dari beberapa sungai yang di lewati oleh lahar dingin dari Gunung Merapi.yang berada di perbatasan antara Kabupaten Sleman dan Kabupaten Magelang.



Gambar 2 Peta DAS sungai krasak

Untuk wilayah Kabupaten Sleman yang masuk dalam daerah aliran sungai (DAS) Sungai Krasak sebanyak 3 kecamatan dan 9 desa, dengan jumlah penduduk masyarakatnya sebagai berikut :

Tabel 2 Jumlah penduduk dan luas wilayah tiap daerah administrasi

Kecamatan	Jumlah Penduduk (jiwa)	Luas Wilayah (Ha)	Kepadatan Penduduk (jiwa/Ha)
Turi	37.192	2537,72	15
Tempel	54.407	2015,53	27
Pakem	37.537	4240,63	9
Total	129.136	8.794	51

Sumber : Disdukcapil Kab.Sleman 2018

Tabel 3 Jumlah penduduk dan luas wilayah tiap daerah administrasi

Kecamatan	Jumlah Penduduk (jiwa)	Luas Wilayah (Ha)	Kepadatan Penduduk (jiwa/Ha)
Srumbung	48.339	1888,25	26
Ngluwar	32.415	1074,34	30
Dukun	46.730	1777,36	26
Ngablak	41.569	1125,66	37
Salam	47.605	558,42	85
Total	216.658	6.424	204

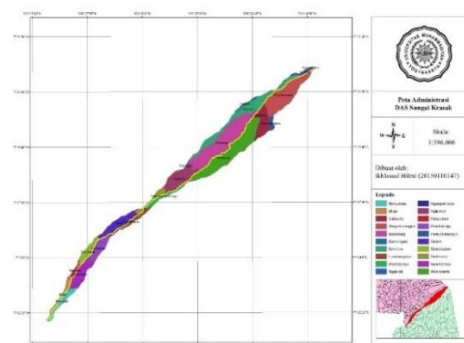
Sumber : Disdukcapil Kab.Magelang 2017

Pada tahun 2018 Kabupaten Sleman memiliki luas wilayah 57.480 Ha dengan jumlah penduduk 1.063.938 jiwa, dan wilayah yang termasuk daerah aliran sungai (DAS) Sungai Krasak seluas 8.794 Ha dengan jumlah penduduk 129.136 jiwa.

Untuk Kabupaten Magelang Wilayah yang masuk dalam Daerah Aliran Sungai (DAS) Sungai Krasak sebanyak 5 kecamatan dan 11 desa. Pada tahun 2017 memiliki luas wilayah 108.573 Ha dengan jumlah penduduk 1.278.624 jiwa, dan wilayah yang termasuk daerah aliran sungai (DAS) Sungai Krasak seluas 6.424 Ha dengan jumlah penduduk 216.658 jiwa.

Dari data tersebut dapat digunakan untuk mengasumsikan jumlah penduduk yang berada didalam DAS Sungai Krasak. Analisis ini menggunakan *software ArcGis*

10.2.1 dengan acuan menggunakan batas administrasi desa dari Kabupaten Sleman dan Kabupaten Magelang. Kemudian peta administrasi desa tersebut dikelompokkan menjadi satu yang termasuk didalam DAS Sungai Krasak.



Gambar 3 Peta administrasi DAS Sungai Krasak

Tabel 4 Luas wilayah dan jumlah penduduk Kabupaten Sleman dalam DAS

Kecamatan	Luas Wilayah dalam DAS (Ha)	Kepadatan Penduduk (jiwa/Ha)	Prakiraan Jumlah Penduduk dalam DAS
Turi	770	15	11288
Tempel	892	27	24079
Pakem	425	9	3760
Total	2.087	51	39.127

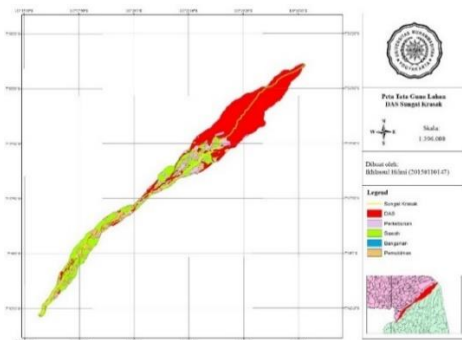
Sumber : Disdukcapil Kab.Sleman 2018

Tabel 5 Luas wilayah dan jumlah penduduk Kabupaten Magelang dalam DAS

Kecamatan	Luas Wilayah dalam DAS (Ha)	Kepadatan Penduduk (jiwa/Ha)	Prakiraan Jumlah Penduduk dalam DAS
Srumbung	345	26	8842
Ngluwar	358	30	10809
Dukun	7	26	182
Ngablak	364	37	13431
Salam	144	85	12243
Total	1.218	204	45.508

Sumber : Disdukcapil Kab.Magelang 2017

Dari Tabel 4 diketahui wilayah yang masuk kedalam daerah aliran sungai (DAS) Sungai Krasak memiliki luas 2.087 Ha dengan prakiraan jumlah penduduk dalam DAS sebanyak 39.127 jiwa. Dari Tabel 5 diketahui wilayah yang masuk kedalam daerah aliran sungai (DAS) Sungai Krasak memiliki luas 1.218 Ha dengan prakiraan jumlah penduduk dalam DAS sebanyak 45.508 jiwa.



Gambar 4 Landuse Sungai Krasak

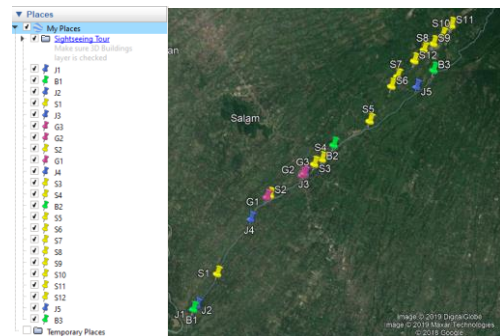
Tabel 6 Luas tata guna lahan DAS Sungai Krasak

Tata Guna Lahan	Luas	Satuan
Perkebunan/Kebun	332,19	Ha
Pemukiman	311,28	Ha
Sawah	455,78	Ha
Sawah tadah hujan	358,16	Ha
Total	1457,41	Ha

Sumber : Peta RBI, diolah menggunakan software ArcGis 10.2.1

5.1 Kondisi Infrastruktur Sungai

Dalam melakukan survei di Sungai Krasak terlebih dahulu menetapkan lokasi-lokasi infrastruktur yang berada disepanjang sungai dengan bantuan *Google Earth*. Dari survei lapangan yang dilakukan dengan menggunakan *survey 123 for ArcGis* didapatkan data-data yang nantinya akan dikaji dengan peraturan-peraturan yang telah ditetapkan. Infrastruktur sungai merupakan suatu hal yang penting untuk pengendalian sungai atau sebagai penghubung antara wilayah satu dengan yang lainnya yang terpotong oleh sungai. Dari hasil survei langsung di Sungai Krasak dengan menggunakan *form survey 123* terdapat 29 titik infrastruktur yang berada pada sepanjang Sungai Krasak. Beberapa infrastruktur yang ada di Sungai Krasak antara lain jembatan, Sabo dam, groundsill, dinding penahan tanah.



Sumber : Google Earth 2019

Gambar 5 Titik lokasi infrastruktur Sungai Krasak

Keterangan :

- J : Jembatan
- S : Sabo Dam

B : Bendung
G : Groundsil

Sepanjang Sungai Krasak ada beberapa infrastruktur yang bertujuan untuk meminimalisir banjir lahar dingin maupun untuk akses jalan bagi masyarakat sekitar Sungai Krasak, beberapa di antaranya yaitu :

1. Jembatan

Di sepanjang Sungai Krasak ada 6 jembatan yang menjadi akses masyarakat. Dengan material jembatan menggunakan beton dan baja kondisi jembatan terbilang baik tidak terdapat kerusakan-kerusakan besar yang diakibatkan oleh banjir lahar dingin, hanya saja terdapat potensi gerusan yang diakibatkan oleh aliran air di penampang sungai karena banyak lokasi jembatan yang tidak di beri dinding penahan tanah. Dimensi jembatan cukup beragam, mengikuti lebar dari sungai yang di lewati. Salah satu jembatan hasil survei yaitu yang berada di Desa Wonokerto Kabupaten Sleman.



Gambar 6 Jembatan J6



Gambar 7 Abutment

Kondisi dari jembatan pada gambar diatas terlihat sudah mengalami gerusan pada bagian *abutment*, dan tidak terdapat dinding penahan tanah sebelum dan sesudah jembatan. Jembatan tersebut tidak memiliki pilar yang masuk didalam sungai, dan mempunyai material dasar sungai batu-batuan.

2. Bendung

Salah satu hasil survei infrastruktur berupa bendung yaitu, bendung yang berada di Desa Merdikorejo kabupaten Sleman.



Gambar 8 Bendung B2

Kondisi dari bendung pada gambar diatas masih berfungsi baik, dan dinding penahan tanah tidak tampak mengalami gerusan yang parah, hanya saja terdapat banyak sedimen batu-batuan besar yang terbawa oleh arus dari banjir lahar dingin tahun 2010 lalu.

3. Sabo Dam

Infrastruktur yang paling banyak berada di sepanjang Sungai Krasak adalah Sabo DAM. Ini di karena Sungai Krasak merupakan salah satu sungai yang di aliri lahar dingin sehingga memerlukan bangunan yang dapat menahan laju dari lahar dingin tersebut. Ada 16 Sabo DAM di sepanjang Sungai Krasak dengan kondisi baik sudah mengalami perbaikan akibat banjir lahar dingin tahun 2010. Dimensi Sabo Dam cukup besar karena fungsinya yang menahan laju lahar dingin. Salah satunya adalah Sabo Dam yang berada di Desa Merdikorejo Kabupaten Sleman.



Gambar 9 Sabo Dam S6

Kondisi Sabo Dam pada gambar diatas terlihat bahwa sudah mengalami perbaikan pasca lahar dingin tahun 2010. Dengan adanya perbaikan kondisi Sabo Dam berfungsi dengan baik dan memiliki material dasar sungai berupa kerikil, hanya saja terlihat gerusan kecil pada bagian badan Sabo Dam. Dikarenakan debit air yang mengalir sedikit, bagian pinggir sungai berubah menjadi lahan perkebunan masyarakat sekitar. Dibagian hulu Sabo Dam masih terdapat banyak sedimen yang terbawa oleh arus air.

4. Groundsill

Di sepanjang Sungai Krasak tidak terlalu banyak ada nya groundsill. Bangunan ini berfungsi untuk membuat kemiringan dasar sungai semakin landai supaya arus air semakin pelan dan kedalam air makin besar. Kondisi groundsill cukup baik dengan dimensi mengikuti lebar dari sungai. Salah satunya adalah Groundsill yang berada di Desa Lumbungrejo kabupaten Sleman.



Gambar 10 Groundsill G3

Kondisi *groundsill* masih berfungsi dengan baik, hanya terlihat gerusan kecil dibagian dinding penahan tanahnya.

5.2 Kondisi Sempadan

Sempadan adalah garis batas perlindungan sungai yang berada di kanan kiri sungai. Dari Tabel 1 mengenai kriteria sempadan sungai disimpulkan bahwa Sungai Krasak termasuk dalam sungai dengan lebar sempadan 5 meter dan 50 meter dari tepi kanan kiri sungai. Kriteria tersebut dikarenakan Sungai Krasak yang berada diluar perkotaan dan memiliki tangul di beberapa infrastruktur. Secara keseluruhan daerah sempadan Sungai Krasak dengan lebar 5 meter didominasi area persawahan dengan luas 29,65 Ha, sedangkan untuk lebar sempadan 50 meter didominasi area persawahan dengan luas 81,00 Ha.



Gambar 11 Lokasi sempadan bagian hulu Sungai Krasak



Gambar 12 Kondisi Sempadan bagian hulu Sungai Krasak

Pada Gambar 11 dan Gambar 12 menampilkan peta sempadan Sungai Krasak dibagian hulu yang diolah menggunakan *software ArcGis* dengan membiri garis sempadan dikanan kiri sungai, dan kondisi sempadan disalah satu lokasi survei dibagian hulu sungai. Terlihat bahwa daerah

sempadan digunakan sebagai area perkebunan.



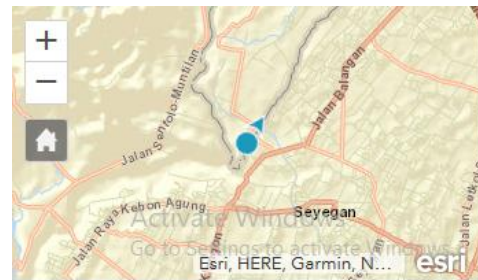
Gambar 13 Lokasi sempadan bagian tengah Sungai Krasak



Gambar 14 Kondisi sempadan bagian tengah Sungai Krasak

Pada Gambar 13 dan Gambar 14 menampilkan peta sempadan Sungai Krasak dibagian tengah yang diolah menggunakan *software ArcGis* dengan membiri garis sempadan dikanan kiri sungai, dan kondisi sempadan disalah satu lokasi survei dibagian

tengah sungai. Terlihat bahwa daerah sempadan sungai merupakan daerah pemukiman warga.



Gambar 15 Lokasi sempadan bagian hilir Sungai Krasak



Gambar 16 Kondisi sempadan bagian hilir Sungai Krasak

Pada Gambar 15 dan Gambar 16 menampilkan peta sempadan Sungai Krasak dibagian hilir yang diolah menggunakan *software ArcGis* dengan membiri garis sempadan dikanan kiri sungai, dan kondisi sempadan disalah satu lokasi survei dibagian hilir sungai. Terlihat bahwa daerah sempadan sungai merupakan daerah persawahan.

Tabel 7 Luas tata guna lahan dalam sempadan

Tata Guna Lahan	Luas (Ha)	Persentase Tata Guna Lahan (%)
Perkebunan/Kebun	58,92	33,47
Sawah	81,00	46,02
Sawah tadah hujan	21,94	12,46
Pemukiman	14,16	8,04
Total	176,02	100

Sumber : Peta RBI, diolah menggunakan *software ArcGis 10.2.1*

Tabel 8 Persentase pemukiman Kab.Sleman dalam sempadan Sungai Krasak

Kecamatan	Luas Wilayah dalam Sempadan (Ha)	Luas Pemukiman (Ha)	Persentase Pemukiman dalam Sempadan (%)
Turi	96,09	44,89	28,54
Tempel	107,94	112,38	71,46
Pakem	33,55	0,00	0,00
Toal	237,58	157,28	100

Sumber : Peta RBI, diolah menggunakan software ArcGis 10.2.1

Tabel 9 Persentase pemukiman Kab.Magelang dalam sempadan Sungai Krasak

Kecamatan	Luas Wilayah dalam Sempadan (Ha)	Luas Pemukiman (Ha)	Persentase Pemukiman dalam Sempadan (%)
Srumbung	119,55	75,19	48,83
Ngluwur	53,26	18,64	12,10
Dukun	0,03	0,00	0,00
Ngablak	7,70	0,00	0,00
Salam	24,91	60,17	39,07
Total	205,46	154,00	100

Sumber : Peta RBI, diolah menggunakan software ArcGis 10.2.1

Dari Tabel 7 dapat diketahui bahwa daerah sempadan Sungai Krasak didominasi oleh sawah dengan luas 81 Ha dan memiliki persentase sebesar 46,02%. Sedangkan pada Tabel 7 dan Tabel 8 memperlihatkan luas pemukiman Kabupaten Sleman dan Kabupaten Magelang yang berada di sempadan Sungai Krasak. Luas pemukiman Kabupaten Sleman yang berada didaerah sempadan sebesar 157,28 Ha, dimana wilayah Kecamatan Tempel merupakan wilayah yang paling luas pemukimannya yang masuk sempadan sebesar 112,38 Ha. Sedangkan luas pemukiman Kabupaten Magelang yang berada didaerah sempadan sebesar 154,00 Ha, dimana wilayah Kecamatan Srumbung merupakan wilayah yang paling luas pemukimannya yang masuk sempadan sebesar 75,19 Ha.

6. Kesimpulan

Berdasarkan hasil survei dan analisis data yang diambil dari Sungai Krasak dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

- Berdasarkan hasil survei yang dilakukan diperoleh data bahwa infrastruktur yang berada di Sungai Krasak masih berfungsi dengan baik, dikarenakan pasca bencana banjir lahar dingin tahun 2010 semua infrastruktur yang mengalami kerusakan sudah diperbaiki. Hanya saja terlihat kerusakan kecil berupa gerusan yang diakibatkan oleh aliran air sungai.
- Berdasarkan analisis kepadatan penduduk di sepanjang Sungai Krasak, membuktikan bahwa masih banyak masyarakat yang mendirikan bangunan di daerah sempadan sungai. Ini

- dikarenakan semakin meningkatnya jumlah penduduk yang mengakibatkan beralihnya fungsi lahan, dan kurangnya sosialisasi pemerintah tentang daerah sempadan.
- c. Wilayah pemukiman terluas yang masuk dalam sempadan 5 meter yaitu Kecamatan Tempel Kabupaten Sleman dengan luas 0,67 Ha dan memiliki persentase pemukiman tertinggi sebesar 100%, sedangkan wilayah pemukiman terluas yang masuk dalam sempadan 50 meter yaitu Kecamatan Tempel Kabupaten Sleman dengan luas 157,28 Ha dan memiliki persentase 71,46%.
 - d. Wilayah yang memiliki prakiraan jumlah penduduk terbanyak yang masuk dalam sempadan 5 meter yaitu Kecamatan Srumbung Kabupaten Magelang dengan jumlah 1096 jiwa, sedangkan untuk prakiraan jumlah penduduk terbanyak yang masuk dalam sempadan 50 meter yaitu Kecamatan Tempel Kabupaten Sleman dengan jumlah 3914 jiwa.
 - e. Secara keseluruhan kondisi infrastruktur yang berada di Sungai Krasak memiliki kondisi dan fungsi yang baik, ini dikarenakan semua infrastruktur yang mengalami kerusakan pasca banjir lahar dignin tahun 2010 telah mengalami perbaikan, namun karena jangka waktu yang sudah lama dari waktu perbaikan dan waktu survei ada beberapa infrastruktur yang mengalami kerusakan kecil berupa gerusan-gerusan dibagian bangunannya.

7. Daftar Pustaka

- Aisyah, N., & Purnamawati, D. I. (2012). Tinjauan Dampak Banjir Lahar Kali Putih, Kabupaten Magelang Pasca Erupsi Merapi 2010. *5*(1), 12.
- Averitt, E., Steiner, F., Yabes, R. A., & Patten, D. (1994). An assessment of the Verde River Corridor Project in Arizona. *Landscape and Urban Planning*, *28*(2–3), 161–178.
- Burrough, P. A. (1986). Principles Of Geographical. *Information Systems For Land Resource Assessment*. Clarendon Press, Oxford.
- Chmielewski, S., Samulowska, M., Lupa, M., Lee, D., & Zagajewski, B. (2018). Citizen Science And Webgis For Outdoor Advertisement Visual Pollution Assessment. *Computers, Environment And Urban Systems*, *67*, 97-109.
- Farid, A. (2016). Studi Kasus Permasalahan Dan Pengelolaan Sempadan Sungai Brantas. 4
- Farid, M., Mano, A., & Udo, K. (2011). Distributed flood model for urbanization assessment in a limited-gauged river basin. 83–94.
- Gonda, Y., Legono, D., Sukatja, B., dan Santosa, U.B., (2014), Debris flows and flash floods in the Putih River after the 2010 eruption of the Mt. Merapi, Indonesia, *Internastional Journal of Erosion Control Engineering*, *7*(2), 63-68.
- Juanes, J. A., 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.
- K.U, Enersia Ihda., Sudarsono, Bambang., dan Awaluddin, M., (2015). Analisis Ketertiban Tata Letak Bangunan Terhadap Sempadan Sungai Di Sungai Banjir Kanal Timur Kota Semarang. *Jurnal Geodesi Undip*, *4*(3), 86-94.
- Maryono, A. (2009). Kajian Lebar Sempadan Sungai (Studi Kasus Sungai-Sungai Di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta). *9*, 11.
- Maulana, G.G. (2019). Desain Dan Implimentasi sistem Pengendalian Otomatis Untuk Mengatur Debit Air Pada Prototipe Bendung Sebagai Pencegahan Banjir. *Setrum: Sistem Kendali-Tenaga-Elektronika- Telekomunikasi-Komputer*, *7*(2), 305-319.

- Nurhadi, N., Suparmini, S., & Ashari, A. (2018). Strategi Penghidupan Masyarakat Pasca Erupsi 2010 Kaitannya Dengan Kesiapsiagaan Menghadapi Bencana Berikutnya. *Majalah Geografi Indonesia*, 32(1), 59.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 28/Prt/M/2015 tentang penetapan Garis Sempadan sungai Dan garis Sempadan Danau.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor 63/PRT/1993 tentang Garis sempadan Dan Sungai, Daerah Manfaat Sungai, daerah Penguasaan Sungai Dan Bekas Sungai.
- Permadi, W. A., & Setyawan, A. (2016). Interpretasi Bawah Permukaan Gunung Merapi Dengan Analisa Gradient Dan Pemodelan 2d Data Gayaberat. 5(4), 7.
- Saputra, H., Hasyim, A. W., & Rachmansyah, A. (2015). Penataan Kawasan Bencana Lahar Dingin Di Kecamatan Ternate Tengah Dan Ternate Utara. 10.
- Setiawan, H. (2011). Perbandingan Penggunaan Dinding Penahan Tanah Tipe Kantilever Dan Gravitasi Dengan Variasi Ketinggian Lereng. *Infrastrukturvol*, 1, 88-95.
- Sunarhadi, R. M. A., Anna, A. N., & Anwar, B. S. (2015). Penentuan Lebar Sempadan Sebagai Kawasan Lindung Sungai di Kabupaten Sukoharjo. 9.
- Supriyadi, Bambang, Dan Agus Setyo Muntohar. (2007). Jembatan. Yogyakarta: Beta Offset.
- Syarifuddin, Dkk. (2000). Sains Geografi. Jakarta: Bumi aksara.
- Wimbardana, R. (2013). Kesiapsiagaan Masyarakat Terhadap Bahaya Lahar Dingin Gunung Merapi. 13(2), 13.
- Ziliwu, Y. (2010). Peranan Konstruksi Pelindung Tebing Dan Dasar Sungai Pada Perbaikan Alur Sungai. 9.