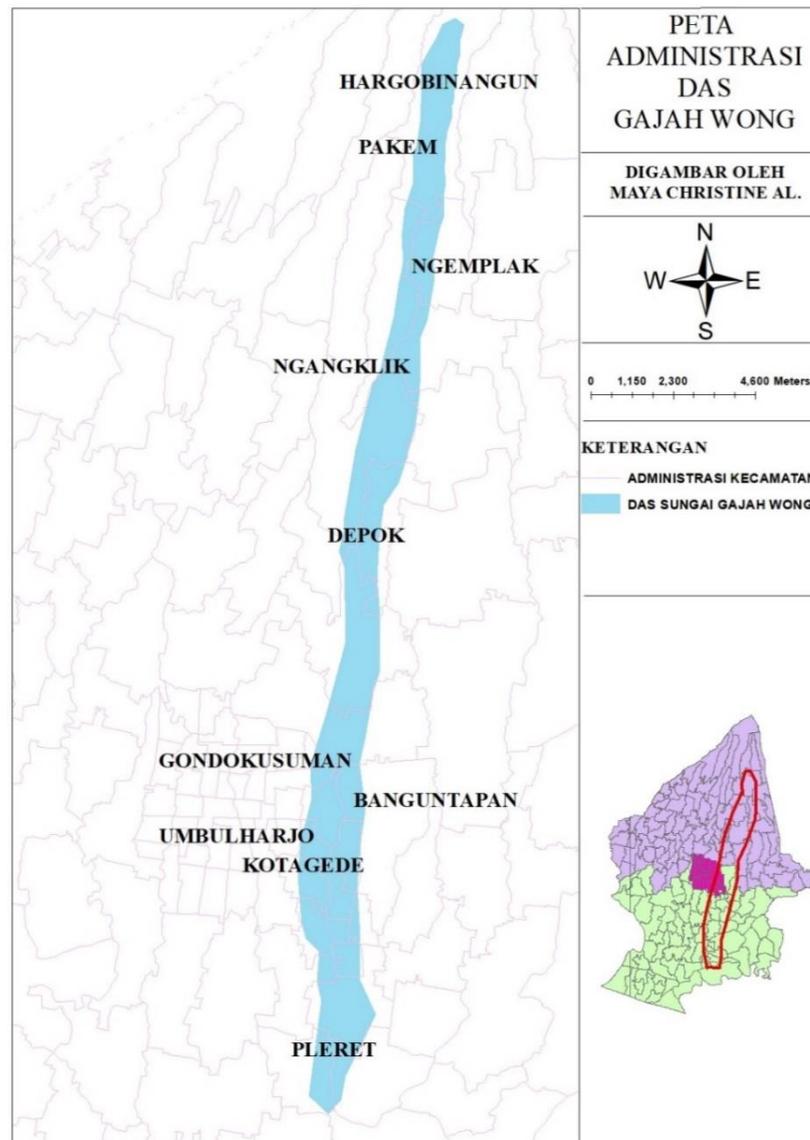


BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1. Daerah Aliran Sungai Gajah Wong

Daerah Aliran Sungai Gajah Wong termasuk dalam wilayah Sungai Progo-Opak-Serang. Daerah aliran sungai ini melintasi Kabupaten Sleman, Kota Yogyakarta, dan Kabupaten Bantul.



Sumber: Peta RBI

Gambar 4.1 Peta Adminstrasi DAS Gajah Wong

Adapun luas wilayah untuk masing-masing kecamatan yang berada dalam Daerah Aliran Sungai Gajah Wong di sajikan dalam Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Luas Wilayah Tiap Administrasi

Kabupaten	Kecamatan	Luas Wilayah (km ²)
Sleman	Pakem	43,84
	Ngangklik	38,52
	Depok	35,55
	Ngemplak	35,71
Kota Yogyakarta	Gondokusuman	3,97
	Umbul Harjo	8,12
	Kota Gede	3,07
Bantul	Banguntapan	28,48
Total		197,7

Sumber: Disdukcapil dalam Yoga, 2018

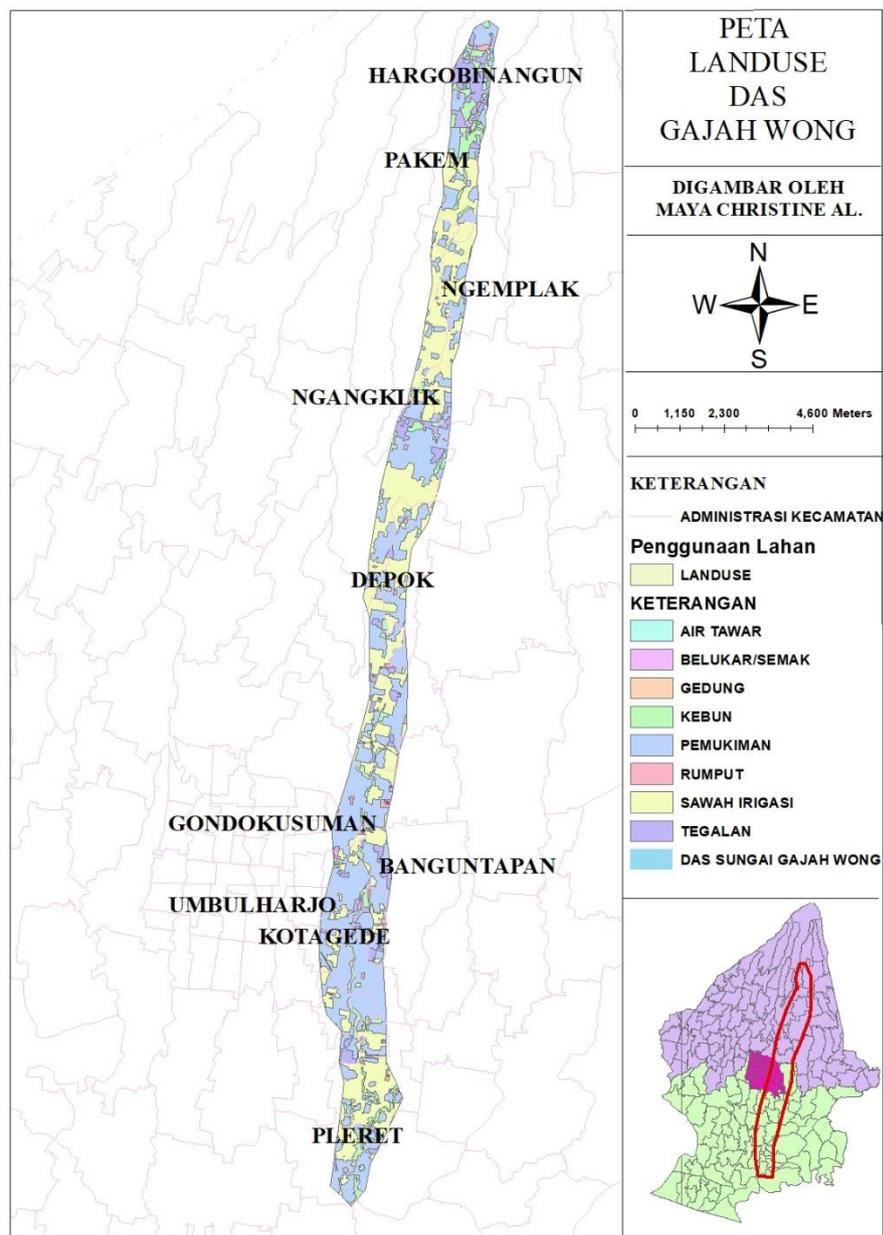
Pada Tahun 2017 Kabupaten Sleman memiliki jumlah penduduk sebanyak 310.340 jiwa dengan luas wilayah 153,62 km², wilayah Kota Yogyakarta sebanyak 144.337 jiwa dengan luas wilayah 15,6 km² dan Kabupataen Bantul memiliki luas wilayah untuk daerah administrasi seluas 28,48 km² dengan jumlah penduduk sebanyak 107.596 jiwa. Jadi total jumlah penduduk dalam administrasi daerah aliran Sungai Gajah Wong adalah 562.273 jiwa dengan total luas wilayah 197,7 km² (desdukcapil,2017). Luas *landuse* daerah aliran Sungai Gajah Wong disajikan dalam Tabel 4.2.

Tabel 4.2 *Land Use* DAS Gajah Wong

Luas Wilayah <i>Land Use</i>	
Landuse	Luas (Km ²)
Air, Danau, dan Sungai	6
Belukar/Semak	3
Gedung	13
Kebun	37
Pemukiman	76
Rumput	19
Sawah Irigasi	16
Tegalan	31

Sumber: Peta RBI yang diolah demgan *Basemap ArcGIS*

Daerah aliran Sungai Gajah Wong memiliki *landuse* yang didominasi oleh pemukiman. Peta tata guna lahan daerah aliran sungai Gajah Wong yang dimodelkan menggunakan software *ArcGIS* dapat dilihat pada Gambar 4.2. Pada Gambar 4.2 menunjukkan bahwa warna biru yang menandakan pemukiman lebih dominan dibandingkan dengan warna kuning yaitu persawahan dan warna hijau yang menandakan perkebunan warga.

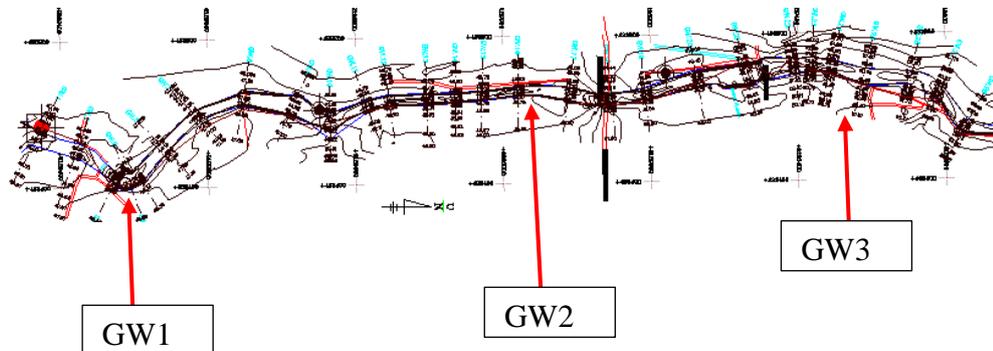


Sumber: Peta RBI

Gambar 4.2 *Landuse* Sungai Gajah Wong Tahun 2017

4.2. Geometri Sungai Gajah Wong

Bentuk geometri sungai Gajah Wong terlihat pada gambar



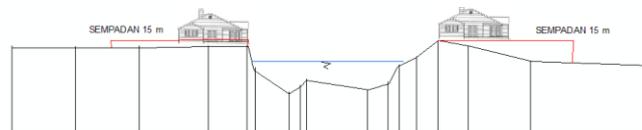
Gambar 4.3 Tampilan Bentuk *Long Section* Sungai Gajah Wong

Pada Gambar 4.3 terlihat bentuk *Long Section* Sungai Gajah Wong yang menurut (Rosgen, 1996) bertipe sungai F dan G yaitu sungai yang memiliki saluran berkelok dan memiliki elevasi yang relative rendah dan memiliki bentuk dasar sungai sangat cekungan sederhana.



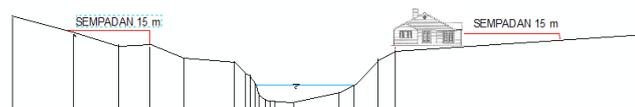
Sumber: BBWS Serayu-Opak, 2017

Gambar 4.4 Penampang Sungai di Lokasi GW1.



Sumber: BBWS Serayu-Opak, 2017

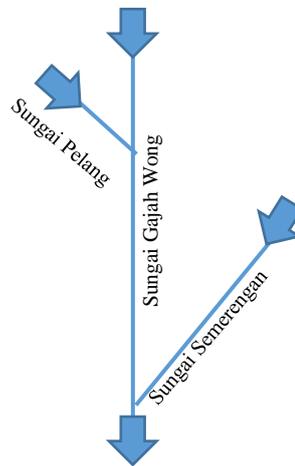
Gambar 4.5 Penampang Sungai di Lokasi GW2.



Sumber: BBWS Serayu-Opak, 2017

Gambar 4.6 Penampang Sungai di Lokasi GW3.

rata-rata tinggi muka air normal yang dimiliki Sungai Gajah Wong sekitar 2-3 meter. Sungai Gajah Wong memiliki bentuk skema sungai seperti tampilan Gambar 4.10



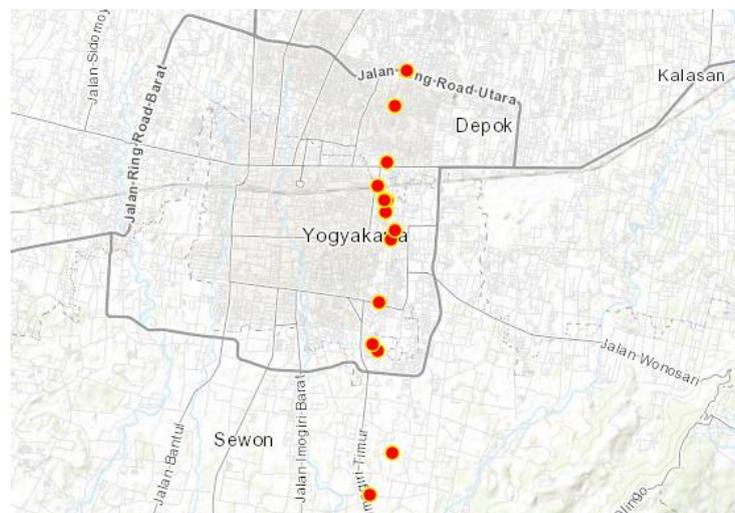
Gambar 4.7 Skema Sungai Gajah Wong

Pada Gambar 4.7 menunjukkan bahwa sungai Gajah Wong memiliki anak sungai yaitu sungai Semerengan dan Sungai Pelang.

4.3. Hasil Asemen Insfrastruktur Sungai Gajah Wong dengan *Survey123*.

Sebelum melakukan survey lapangan, ditentukan dahulu lokasi – lokasi insfrastruktur sungai menggunakan bantuan *Google Earth*. Hasil yang diperoleh saat survey menggunakan *Survey123* berupa:

1. Peta

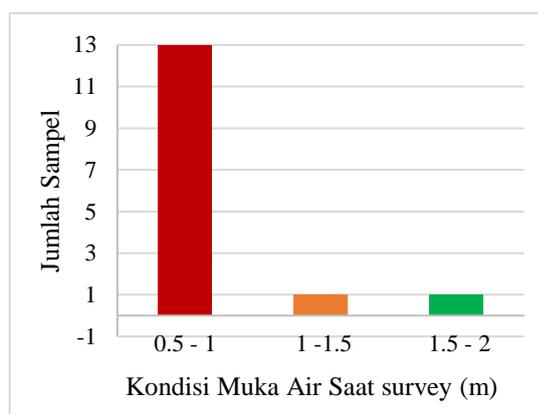


Gambar 4.8 Lokasi Insfrastruktur Pada Sungai Gajah Wong

Pada Gambar 4.8 menunjukkan lokasi Insfrastruktur sungai yang berada pada sungai Gajah Wong yang diolah menggunakan *Survey123 connect to ArcGIS*. Titik merah pada peta menunjukkan lokasi insfrastruktur yang di survey.

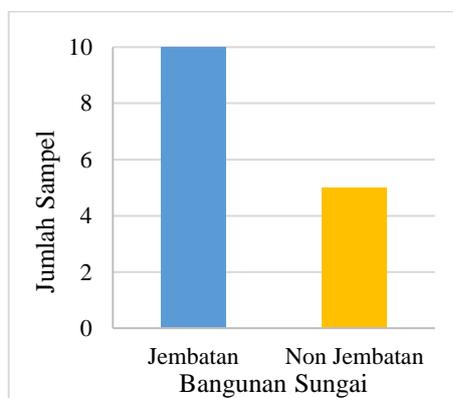
2. Grafik dari *Survey123*.

Tidak hanya menunjukkan peta lokasi saja, *survey123* juga dapat menyajikan hasil dari survey dalam bentuk diagram batang.



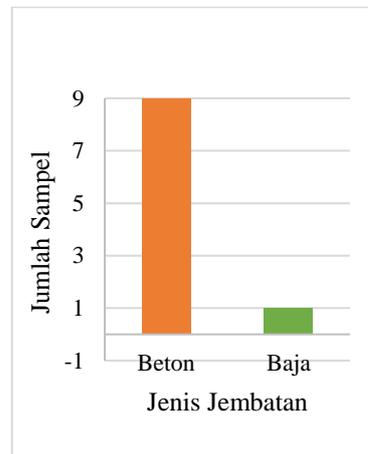
Gambar 4.9 Data Kondisi Muka Air Saat Survey.

Pada Gambar 4.9 menunjukkan bahwa pada saat survey kondisi muka air sungai Gajah Wong memiliki tinggi 0,5 meter sampai 2 meter. Pada grafik menunjukkan ada 13 hasil tinjauan yang menunjukkan tinggi muka air saat survey sekitar 0,5 meter – 1 meter , satu tinjauan yang menunjukkan tinggi muka air sekitar 1 meter – 1,5 meter, dan 1 hasil tinjauan yang menunjukkan tinggi muka air sungai saat survey setinggi 1,5 meter – 2.



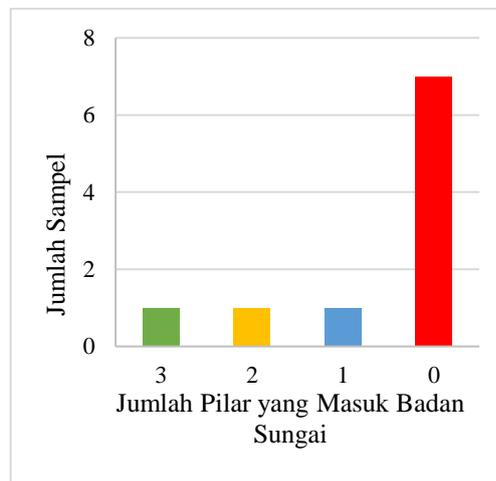
Gambar 4.10 Data Bangunan Sungai.

Pada Gambar 4.10 menunjukkan hasil dari jenis jembatan pada sungai Gajah Wong dalam diagram batang. Dalam diagram tersebut dapat diketahui bahwa jumlah jembatan yang disurvei berjumlah 10 dan 5 non jembatan baja. Non jembatan dalam survei ini berupa dinding penahan tanah, dan bendung.



Gambar 4.11 Data Jenis Jembatan.

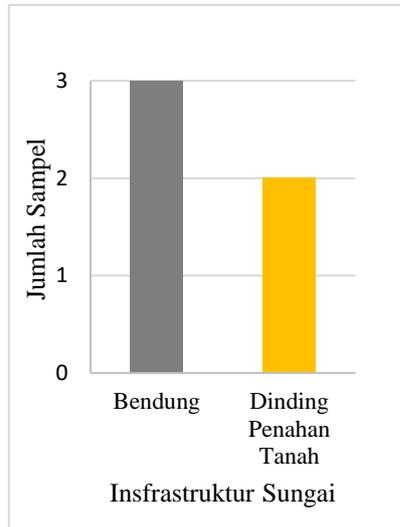
Pada Gambar 4.11 menampilkan hasil untuk jenis jembatan pada sungai Gajah Wong. Dalam diagram tersebut menunjukkan bahwa ada 9 jembatan beton yang ditinjau dan ada satu jembatan baja.



Gambar 4.12 Data Pilar Masuk Dalam Badan Sungai.

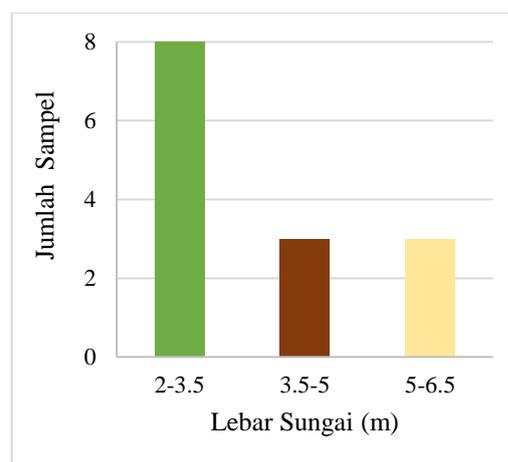
Hasil analisis pada Gambar 4.12 menunjukkan bahwa ada 1 tinjauan jembatan yang memiliki 3 pilar yang masuk dalam badan sungai, 1 tinjauan jembatan memiliki 2 pilar yang masuk dalam badan sungai dan 1 tinjauan jembatan memiliki 1 pilar

masuk dalam badan sungai. Sisa dari tinjauan adalah 7 jembatan yang ditinjau yang tidak memiliki pilar yang masuk ke dalam badan jembatan.



Gambar 4.13 Data Non Jembatan.

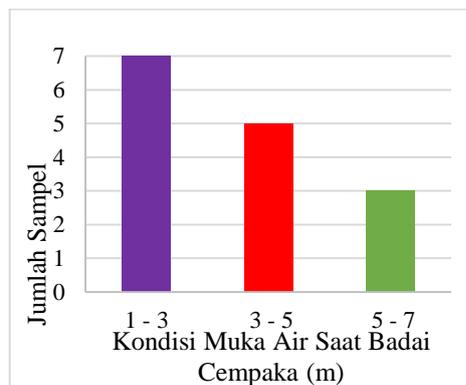
Hasil analisis pada Gambar 4.13 menampilkan jenis infrastruktur pada sungai Gajah Wong yang ditinjau ada dua, yaitu bendung dan dinding penahan tanah. Jumlah dinding penahan tanah yang ditinjau berjumlah 2 dan jumlah bendung yang ditinjau yaitu 3.



Gambar 4.14 Data Lebar Sungai.

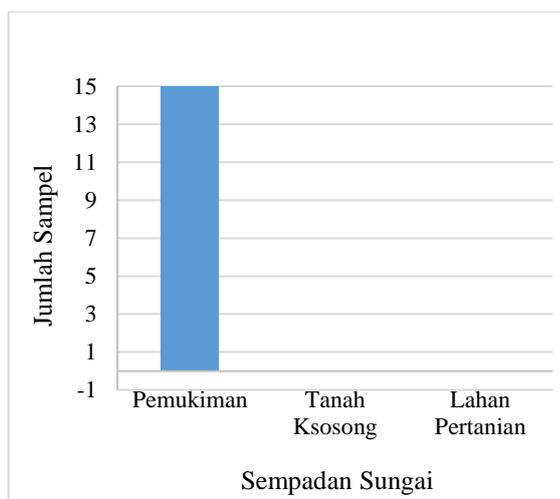
Tampilan hasil analisis survey123 pada Gambar 4.14 menunjukkan bahwa sungai Gajah Wong yang ditinjau memiliki lebar antara 2 meter sampai 6,5 meter. Berdasarkan Gambar 4.14 ada 8 tinjauan yang memiliki lebar sungai antara 2

sampai 3,5 meter, 3 tinjauan yang memiliki lebar sungai antara 3,5 sampai 5 meter, dan 3 tinjauan memiliki lebar sungai antara 5 – 6,5 meter.



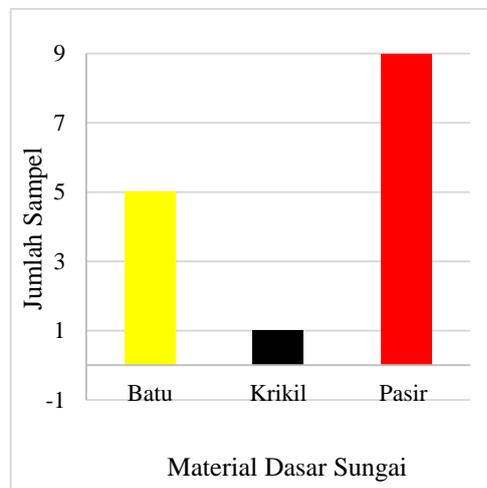
Gambar 4.15 Data Kondisi Muka Air Saat Badai Cempaka 2017.

Gambar 4.15 menampilkan hasil analisis kondisi muka air saat badai Cempaka pada tahun 2017. Pada Gambar 4.18 menunjukkan bahwa pada saat badai Cempaka sungai Gajah Wong memiliki tinggi muka air sekitar 1 meter sampai 7 meter. Pada grafik menunjukkan bahwa terdapat 7 tinjauan yang memiliki tinggi muka air antara 1 sampai 3 meter, 5 tinjauan yang memiliki tinggi muka air sekitar 3 sampai 5 meter dan 3 tinjauan yang memiliki tinggi muka air antara 5 sampai 7 meter.



Gambar 4.16 Data Sempadan Sungai.

Gambar 4.16 menunjukkan bahwa sempadan sungai dari 15 tinjauan infrastruktur sungai Gajah Wong merupakan Pemukiman.

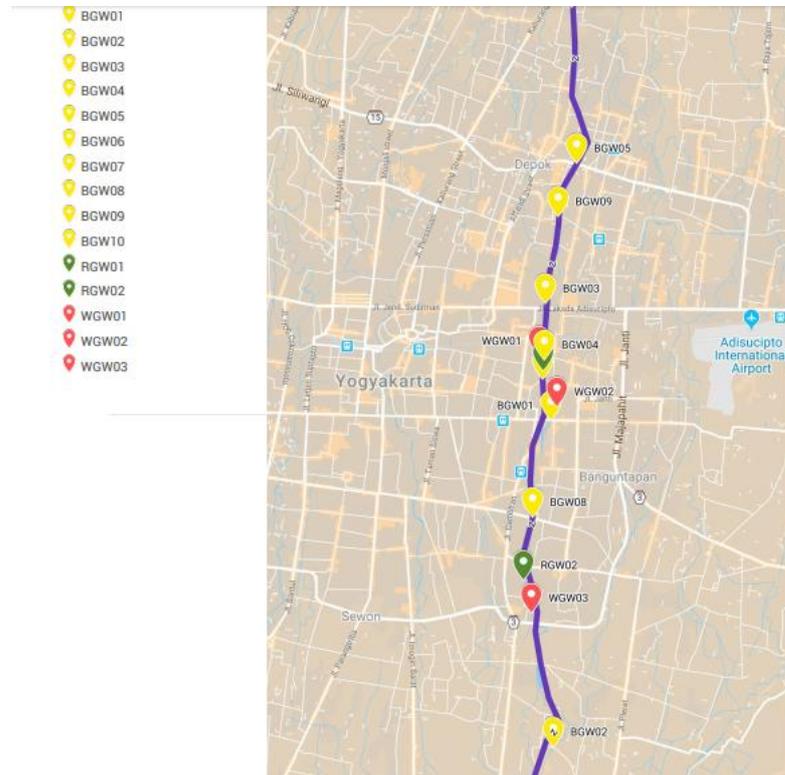


Gambar 4.17 Data Material Dasar Sungai.

Hasil analisis pada Gambar 4.17 menampilkan bahwa material yang terdapat pada sungai Gajah Wong berupa batu, krikil, dan pasir. Grafik pada Gambar 4.20 menunjukkan bahwa ada 9 tinjauan yang memiliki 9 material dasar sungai berupa pasir, 1 material dasar berupa krikil, dan 5 tinjauan yang memiliki material dasar berupa batu.

4.4.Kondisi Insfrastruktur Sungai

Berdasarkan hasil survey lapangan yang sudah dilakukan menggunakan Survey123 didapatkan beberapa insfrastruktur yang berada di sungai Gajah Wong yaitu jembatan, dinding penahan tanah dan bendung. Hasil dari kondisi insfrastruktur sungai disajikan dalam sebuah tabel disertai gambar citra satelit lokasi tinjauan dan foto lapangan hasil survey sedangkan lokasi tinjauan digambarkan dalam sebuah peta citra satelit. Data-data hasil asesemen menggunakan survey123 kemudian dibuat dalam peta baku dan datanya disajikan dalam rangkuman yang disajikan dalam Tabel 4.3, Tabel 4.4 dan Tabel 4.5.



Gambar 4.18 Peta Insfrastruktur di Sungai Gajah Wong

Keterangan:

BGW : Jembatan

RGW : Bendung

WGW : Dinding Penahan Tanah

Tabel 4.3 Hasil Survey Jembatan Sungai Gajah Wong

Nama Kode Infrastruktur	Lebar Sungai (m)	Tinggi Muka Air Saat Survey (m)	Kedalaman Sungai (m)	Kondisi Muka Air Saat Badai Cempaka 2017 (m)	Material Dasar Sungai	Sempadan Sungai	Jenis Jembatan	Pilar Masuk Badan Sungai	Posisi Abutment	Potensi Gerusan	Koordinat	
											X(°)	Y(°)
BGW01	4	0.5	1.5	3	Krikil	Pemukiman	Beton	2	Di Badan Sungai	Ada	110.3943	-7.78868
BGW02	3	0.6	1	1.1	Batu	Pemukiman	Baja	0	Di Luar Sungai	Tidak Ada	110.3977	-7.80245
BGW03	5.5	1	1.2	4.5	Batu	Pemukiman	Beton	0	Di Badan Sungai	Ada	110.3981	-7.85799
BGW04	3	1	1.3	3	Pasir	Pemukiman	Beton	0	Di Luar Sungai	Ada	110.3968	-7.78254
BGW05	2	0.5	1.5	3	Pasir	Pemukiman	Beton	1	Di Badan Sungai	Ada	110.3966	-7.79216
BGW06	5.3	0.8	1.7	5.8	Pasir	Pemukiman	Beton	0	Di Luar Sungai	Tidak Ada	110.4021	-7.7587
BGW07	4	1.1	1.3	5.4	Batu	Pemukiman	Beton	0	Di Luar Sungai	Tidak Ada	110.392	-7.86891
BGW08	6	0.7	1.2	3.5	Batu	Pemukiman	Beton	0	Di Luar Sungai	Tidak Ada	110.3963	-7.79545
BGW09	3	2	2	4	Pasir	Pemukiman	Beton	3	Di Luar Sungai	Tidak Ada	110.3946	-7.81892
BGW10	4	0.4	1.4	2.5	Pasir	Pemukiman	Beton	0	Di Luar Sungai	Tidak Ada	110.399	-7.76776

Tabel 4.4 Hasil Survey Bendung Sungai Gajah Wong

Nama Kode Insfrastruktur	Lebar Sungai (m)	Tinggi Muka Air Saat Survey (m)	Kedalaman Sungai (m)	Kondisi Muka Air Saat Badai Cempaka 2017 (m)	Material Dasar Sungai	Sempadan Sungai	Bentang Bendung (m)	Fungsi Bendung	Potensi Gerusan	Koordinat	
										X(°)	Y(°)
WGW01	3	1	1.2	4	Batu	Pemukiman	4	Menstabilkan aliran air	Tidak Ada	110.3943	-7.83127
WGW02	3	0.5	1	3	Tanah	Pemukiman	3.5	Menstabilkan aliran air	Tidak Ada	110.3962	-7.79194
WGW03	2	0.7	1	3.5	Pasir	Pemukiman	4	Menstabilkan aliran air	Tidak Ada	110.3988	-7.8001

Tabel 4.5 Hasil Survey Dinding Penahan Tanah Sungai Gajah Wong

Nama Kode Insfrastruktur	Lebar Sungai (m)	Tinggi Muka Air Saat Survey (m)	Kedalaman Sungai (m)	Kondisi Muka Air Saat Badai Cempaka 2017 (m)	Material Dasar Sungai	Sempadan Sungai	Material Dinding Penahan Tanah	Potensi Gerusan	Koordinat	
									X(°)	Y(°)
RGW01	2.5	0.5	1	3	Tanah	Pemukiman	Pasangan batu kali	Tidak Ada	110.396	- 7.79218
RGW02	3	1	1	3.5	Tanah	Pemukiman	Pasangan batu kali	Tidak Ada	110.3931	- 7.82963

Pada saat survey lapangan, jembatan sungai Gajah Wong didapatkan 2 jenis jembatan yaitu, jembatan baja dan jembatan beton. Tidak hanya jembatan beton dan baja saja yang melintasi sungai Gajah Wong, pada sungai Gajah Wong juga terdapat jembatan kayu, namun jembatan kayu ini tidak masuk dalam tinjauan, karena jembatan kayu ini hanya jembatan kecil yang hanya bisa dilewati oleh sepeda dan motor.



Gambar 4.19 Foto Jembatan Beton

Jembatan ini berlokasi di Jl. Kusumanegara, Rejowinangun, Kotagede, Kota Yogyakarta. Jembatan ini berada di tengah Kota Yogyakarta. Terdapat beberapa sedimen berupa bebatuan dan pasir.



Gambar 4.20 Foto Sedimen

Jembatan ini adalah satu satunya jembatan baja yang ditinjau, karna lokasi yang berada di tengah kota dan mudah diakses.

Selanjutnya ada jembatan beton, salah satu jembatan beton yang ditinjau adalah jembatan beton yang berlokasi di Jl. Jejeran - Pleret, Wonokromo, Pleret, kabupaten Bantul.



Gambar 4.21 Foto Jembatan Beton

Pada Gambar 4.21 terlihat ada kerusakan pada terjunan jembatan, menurut warga sekitar kerusakan yang terjadi pada terjunan disebabkan karena adanya orang membuang sampah pada sisi sungai, dan lama kelamaan sampah akan longsor ke sungai dan membuat endapan sampah pada sungai yang membuat aliran air sungai tidak setabil karna arus air dari hulu yang lumayan deras, akhirnya terjadi fluktuasi yang membuat terjunan mengalami keretakan karna aliran sungai yang tidak stabil.



Gambar 4.22 Sampah yang Menghalangi Aliran Sungai



Gambar 4.23 Kerusakan pada Terjunan Jembatan

Lebar sungai Gajah Wong yang ditinjau memiliki lebar sekitar 3 sampai 6 meter. Hasil Berdasarkan hasil dari survey lapangan sungai didapatkan hasil bahwa kondisi isfrastruktur sungai Gajah Wong masih terlihat baik, namun ada beberapa jembatan yang mengalami kerusakan struktur.



Gambar 4.24 Terlihat Kerusakan Pada Salah Satu Jembatan Sungai Gajah Wong.

Pada Gambar 4.24 terlihat kerusakan pada bagian bawah jembatan baja yang berlokasi di Jl. Kusumanegara, Rejowinangun, Kotagede, Kota Yogyakarta dekat dengan Gembira Loka Zoo. Berdasarkan hasil survey pada 10 jembatan yang ada pada sungai Gajah Wong ada satu jembatan yang memiliki 2 pilar masuk dalam badan sungai yang berlokasi di Gondokusuman, Kota Yogyakarta, satu jembatan yang memiliki 1 pilar masuk badan sungai yang berlokasi di Banguntapan, kabupaten Bantul dan satu jembatan yang memiliki 3 pilar yang masuk dalam badan sungai yang berlokasi di Jl. Perintis Kemerdekaan, Kota Yogyakarta. Sisanya tujuh jembatan tidak memiliki pilar yang masuk dalam badan sungai.



Gambar 4.25 Jembatan yang Memiliki 2 Pilar Masuk Dalam Badan Sungai.



Gambar 4.26 Jembatan yang Memiliki 1 Pilar Masuk Dalam Badan Sungai.



Gambar 4.27 Jembatan yang Memiliki 3 Pilar Masuk Dalam Badan Sungai.



Gambar 4.28 Jembatan yang Tidak Memiliki Pilar Masuk Dalam Badan Sungai.

Dari 10 jembatan yang ditinjau memiliki ada 3 jembatan yang memiliki posisi abutment berada dalam badan sungai dan ada 7 jembatan yang memiliki posisi abutment yang berada di luar badan sungai. Posisi abutment yang berada di luar badan sungai dapat mengurangi gerusan pada struktur abutment. Jadi seharusnya lebih baik jika posisi abutment berada di luar badan sungai.



Gambar 4.29 Posisi Abutment yang Berada di Luar Badan Sungai.



Gambar 4.30 Posisi Abutment yang Berada di Dalam Badan Sungai.

Lokasi abutment yang berada dalam badan sungai ini berlokasi di Banguntapan, Bantul, Jembatan ini memiliki potensi gerusan pada bagian pilar, karena ada pilar yang masuk dalam badan sungai. Pilar yang masuk dalam badan sungai selalu terkena arus dari aliran air yang membawa material tanah yang dapat membuat gerusan pada pilar jembatan ini.



Gambar 4.31 Terlihat Adanya Gerusan Pada Salah Satu Pilar Jembatan.

Bendung pada sungai Gajah Wong memiliki panjang bentang sekitar kurang lebih 4 meter. Pada salah satu bendung di Sungai Gajah Wong juga terdapat retakan pada dindingnya. Menurut warga sekitar kerusakan pada dinding bendung ini terjadi

karena dampak badai Cempaka yang terjadi pada tahun 2017 lalu, namun sampai saat ini kerusakan pada dinding bendung ini belum direnovasi. Bendung ini berlokasi di Banguntapan, Umbulharjo, kabupaten Bantul.



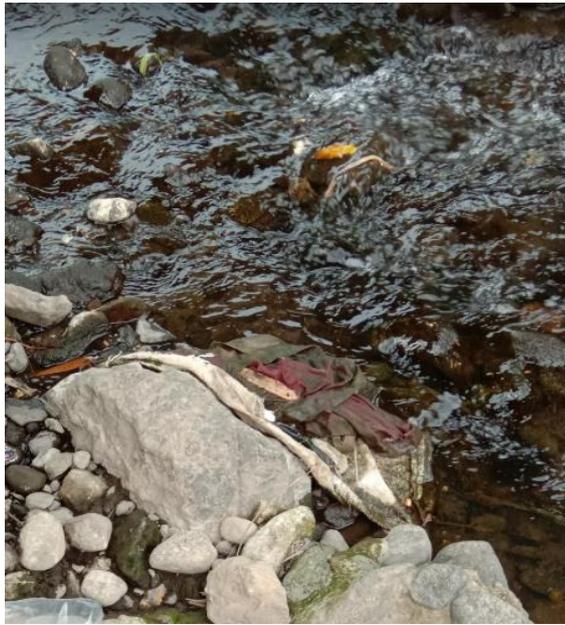
Gambar 4.32 Dinding Bendung Mengalami Kerusakan

Dan untuk dinding penahan tanah yang disurvei semua dalam keadaan baik. Seperti yang terlihat pada Gambar 4.33 terlihat kondisi Dinding Penahan tanah masih dalam keadaan yang cukup baik dan tidak terlihat retakan pada strukturnya.



Gambar 4.33 Dinding Penahan Tanah

Material dasar sungai yang dimiliki sungai Gajah Wong bermacam-macam, dari hasil survey lapangan didapatkan bahwa material dasar sungai Gajah Wong berupa bebatuan dan pasir. Pasir merupakan material paling dominan yang terdapat pada sungai Gajah Wong ini.



Gambar 4.34 Material Dasar Sungai Berupa Bebatuan



Gambar 4.35 Material Dasar Sungai Berupa Pasir

Pada saat intervie bersama warga, badai Cempaka tidak terlalu memiliki dampak merusak insfrastruktur sungai Gajah Wong. Karena menurut warga beberapa insfrastruktur sungai yang rusak memang sebenarnya sudah mengalami kerusakan karena termakan oleh waktu, dan kerusakan itu makin parah ketika terkena badai Cempaka. Kondisi muka air saat badai cempaka memiliki tinggi 2 meter - 4 meter, bahkan di daerah Condongcatur kondisi muka air saat badai Cempaka mencapai 5 meter.



Gambar 4.36 Luapan Air Setinggi 5 m Saat Badai Cempaka

Gambar 4.36 menunjukkan garis elevasi luapan air sungai Gajah Wong pada koordinat $X = 110.402111$ dan $Y = -7.758694$ yang berlokasi Jl. Ring Road Utara, Condongcatur Kecamatan Depok, Kabupaten Sleman.



Gambar 4.37 Luapan Air Setinggi 1 meter saat Badai Cempaka

Jl. Balirejo, Tegal Tanda, Muja Muju, Kec. Umbulharjo, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta 55198

4.5. Kondisi Sempadan Sungai Gajah Wong

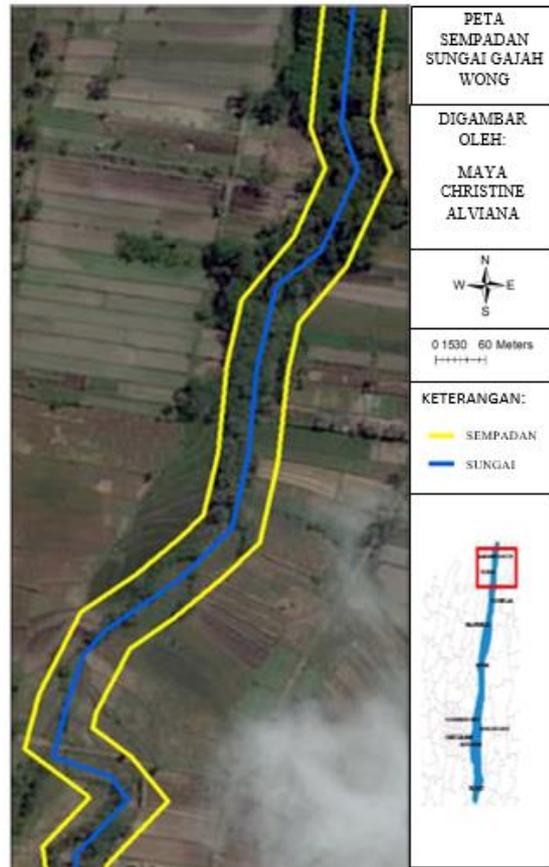
Berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 28/Prt/M/2015 Tentang Penetapan Garis Sempadan Sungai Dan Garis Sempadan Danau, terdapat dua kriteria yang menjelaskan tentang lebar sempadan sungai. Kriteria tentang sempadan sungai dalam dilihat dalam Tabel 4.6

Tabel 4.6 Penetapan Lebar Sempadan Sungai

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
					Kedalaman 3 m sd.20 m	15 m
			Sungai besar (luas DAS > 500 km ²)	5 m	Kedalaman sd. 3 m	10 m
3	Sungai yang terpengaruh pasang surut air laut (dari tepi sungai)			100 m		100 m

Pada tabel menunjukkan bahwa kriteria sempadan pada sungai bertanggul yang berada dalam kawasan luar perkotaan memiliki lebar sempadan minimal 5 meter sedangkan untuk kawasan dalam perkotaan memiliki lebar sempadan minimal 3 meter. Sedangkan untuk sungai tak bertanggul di kawasan luar perkotaan, dengan kriteria sungai besar yang memiliki luas DAS $< 500 \text{ km}^2$ mempunyai lebar sempadan minimal 100 meter dan untuk sungai kecil yang dengan luas Das $> 500 \text{ km}^2$ mempunyai lebar sempadan minimal 5 meter. Sedangkan untuk sungai tak bertaggul yang berada dalam kawasan dalam perkotaan, sungai besar yang memiliki kedalaman sungai $> 20 \text{ m}$ mempunyai lebar minimal sempadan yaitu 30 meter, sedangkan untuk kedalaman sungai 3 m - 20 m mempunyai lebar minimal sempadan 15 meter, dan untuk sungai yang memiliki kedalam 3 m mempunyai lebar miimal untuk sempadan sepanjang 10 meter. Sedangkan untuk Sungai yang terpengaruh pasang surut air laut (dari tepi sungai) untuk kawasan luar perkotaan dan dalam perkotaan sama-sama memiliki mempunyai lebar sempadan minimal 100 meter.

Pengamatan sempadan dilakukan pada tiga wilayah, yaitu di kabupaten Sleman, Kota Yogyakarta, dan kabupaten Bantul. Pengolahan peta sempadan menggunakan *software ArcGIS* dengan penyesuaian sempadan sungai berdasarkan peraturan yang berlaku. Pada wilayah kabupaten Sleman terlihat kondisi sempadan sungai berupa lahan kosong, sempadan kota Yogyakarta merupakan pemukiman warga sedangkan sempadan kabupaten Bantul berupa pemukiman warga dan tanah kosong.

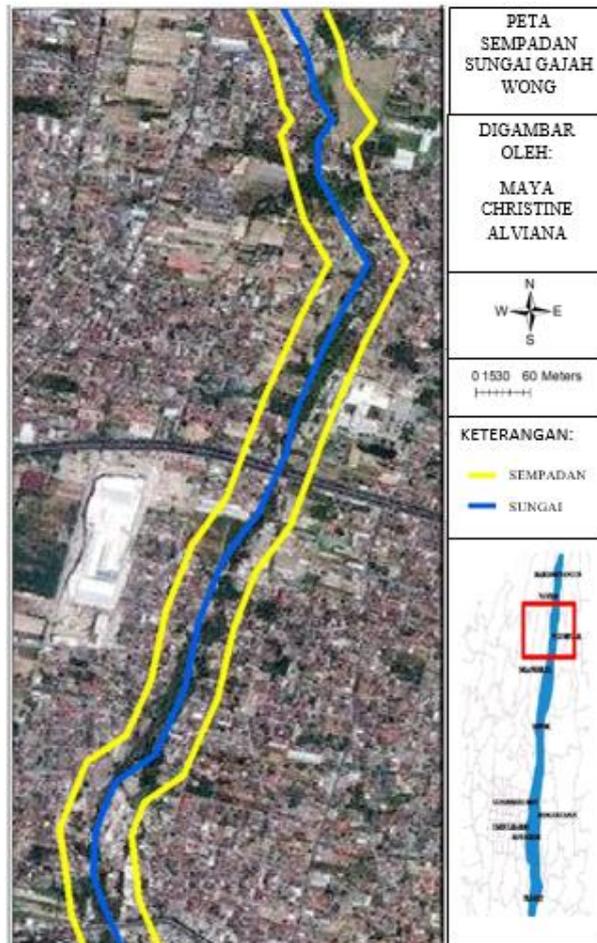


Gambar 4.38 Peta Sempadan Sungai Gajah Wong di Kabupaten Sleman

Pada Gambar 4.38 menunjukkan peta sempadan sungai berupa tanah kosong. Gambar 4.38 berlokasi di kecamatan Pakem yang berada di lereng gunung Merapi.



Gambar 4.39 Kondisi Sempadan Sungai di Daerah Pakem

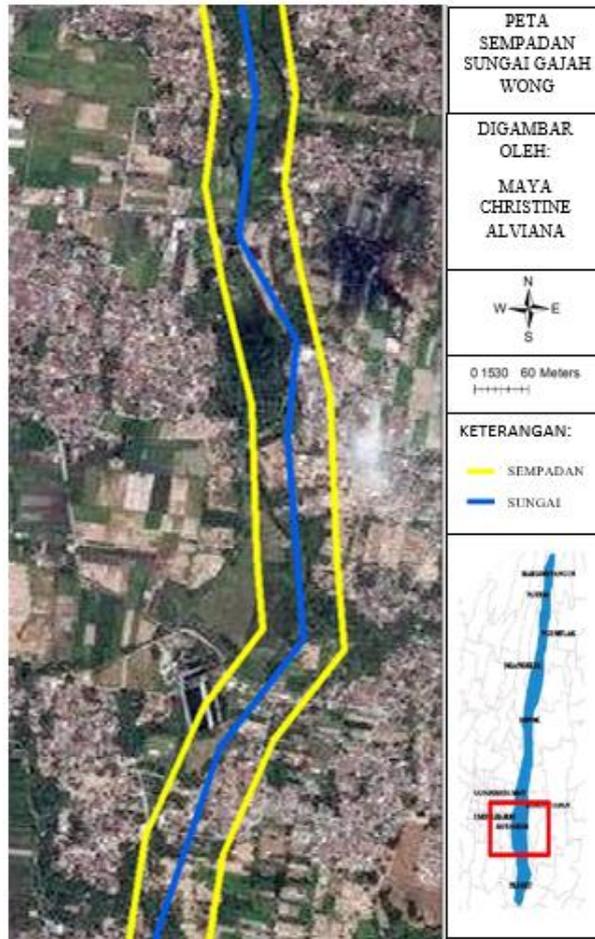


Gambar 4.40 Peta Sempadan Sungai Gajah Wong di Kota Yogyakarta

Pada Gambar 4.41 Terlihat sempadan sungai Gajah Wong yaitu pemukiman warga.



Gambar 4.41 Kondisi Sempadan Sungai Gajah Wong di Daerah Kota Yogyakarta



Gambar 4.42 Peta Sempadan Sungai Gajah Wong di Kabupaten Bantul

Pada Gambar 4.42 terlihat kondisi sempadan sungai berupa pemukiman warga, namun pemukiman tidak terlalu padat seperti yang ada di Kota Yogyakarta.



Gambar 4. 43 Kondisi Sempadan di Daerah Pleret.

Tinjauan sempadan langsung, dilakukan dengan cara bertanya kepada warga sekitar daerah aliran sungai Gajah Wong. Menurut warga, tidak ada sosialisasi batas sempadan oleh pemerintah. Berdasarkan pengawasan langsung saat survey lapangan terdapat sempadan sungai yang dijadikan sebagai tempat fasilitas seperti perumahan. Saat wawancara dengan warga juga didapatkan informasi saat terjadi badai tropis pada tanggal 28 dan 29 November 2017 air sungai Gajah Wong meluap sampai 10 cm dari tinggi jagaan, namun masih ada daerah sungai Gajah Wong yang masih dapat menampung luapan sungai saat badai tropis.



Sumber: tribun jogja, 2017

Gambar 4.44 Kondisi Talud Sungai Gajah Wong Ambrol di Banguntapan.

Pasca Badai Cempaka 28 Dan 29 November 2017 talud Di Perumahan Mutiara Tamanan, Dusun Grojogan, Rt 3 Kelurahan Tamanan, Banguntapan ambrol. Pada Gambar 4.46 terlihat satu rumah dan satu unit mobil terbawa longsor tanah karena talud ambrol pada kondisi ini tidak sesuai dengan peraturan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 28/Prt/M/2015 Tentang Penetapan Garis Sempadan Sungai Dan Garis Sempadan Danau pasal 1 (2) yang menjelaskan bahwa hanya bangunan prasarana sumber daya air, fasilitas jembatan dan dermaga, jalur pipa gas dan air minum, rentangan kabel listrik dan telekomunikasi dan bangunan ketenagalistrikan saja yang boleh dibangun pada wilayah sempadan sungai. Jumlah penduduk yang masuk dalam sempadan Sungai Gajah Wong menurut disdukcapil pada tahun 2018 disajikan dalam Tabel 4.7.

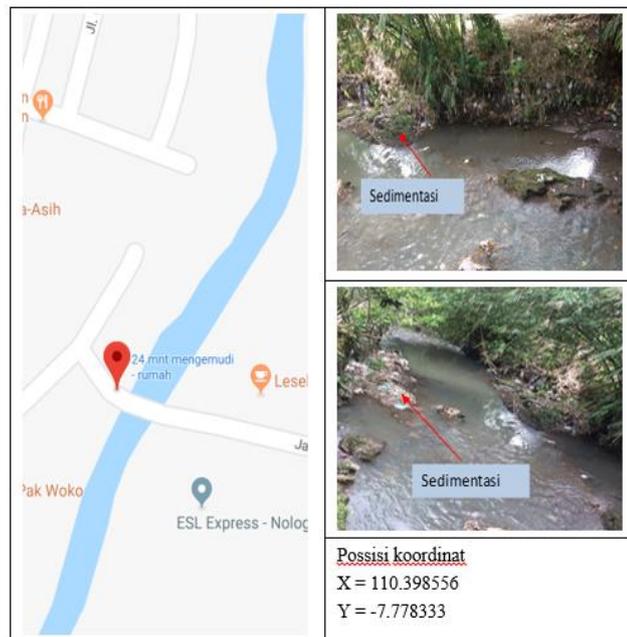
Tabel 4.7 Jumlah Penduduk yang Masuk Sempadan Sungai Gajah Wong

Kabupaten	Kecamatan	Jumlah Penduduk (Jiwa)
Sleman	Pakem	36.000
	Ngangklik	93.875
	Depok	119.200
	Ngemplak	60.400
Kota Yogyakarta	Gondokusuman	43.045
	Umbul Harjo	68.900
	Kota Gede	35.675
Bantul	Banguntapan	110.655
Total		567.750

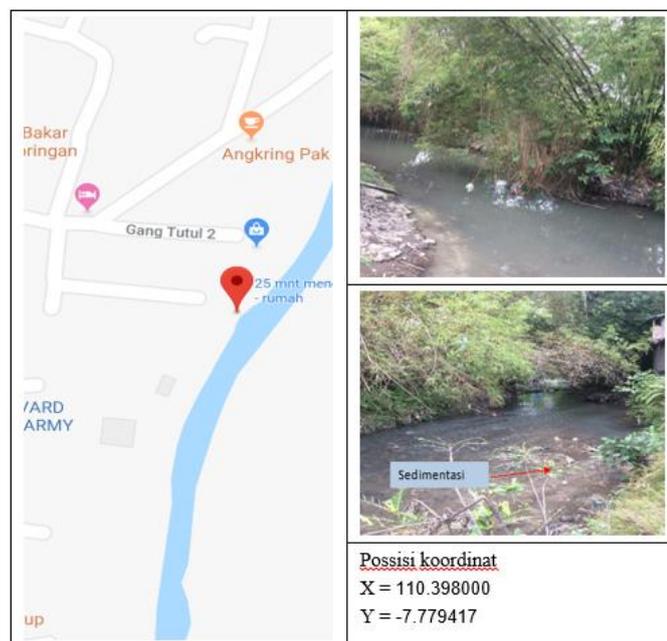
4.6. Morfologi Sungai Gajah Wong

Sungai Gajah Wong merupakan salah satu dari tiga sungai besar di provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta selain sungai Code dan sungai Winong. Secara umum permasalahan yang dimiliki ketiga sungai ini sama yaitu pemukiman ilegal yang mempunyai dampak mempersempit badan sungai, resiko bencana seperti banjir, tanah longsor, erupsi lahar gunung Merapi, sampah dan limbah industri (JB. Satrio, 2013). Sungai Gajah Wong memiliki permasalahan yang sangat mencolok yaitu polusi air. Hal ini dikarenakan sepanjang bantaran sungai Gajah Wong banyak terdapat pabrik dan sentra industri yang dapat menghasilkan limbah. Sungai Gajah Wong memiliki karakteristik fisik yaitu arus air yang tidak begitu deras sehingga menyebabkan adanya sedimentasi di beberapa ruas sungai Gajah Wong. Berdasarkan (Rosgen, 1996) tipe sungai Gajah Wong adalah tipe F dan G yaitu karena nilai rasio W/D atau rasio hubungan antara lebar sungai (Wbkf) terhadap kedalaman sungai (Dbkf) yang memiliki < 12 . Berikut perhitungan untuk nilai W/D Sungai Gajah Wong berdasarkan data yang didapat di lapangan.

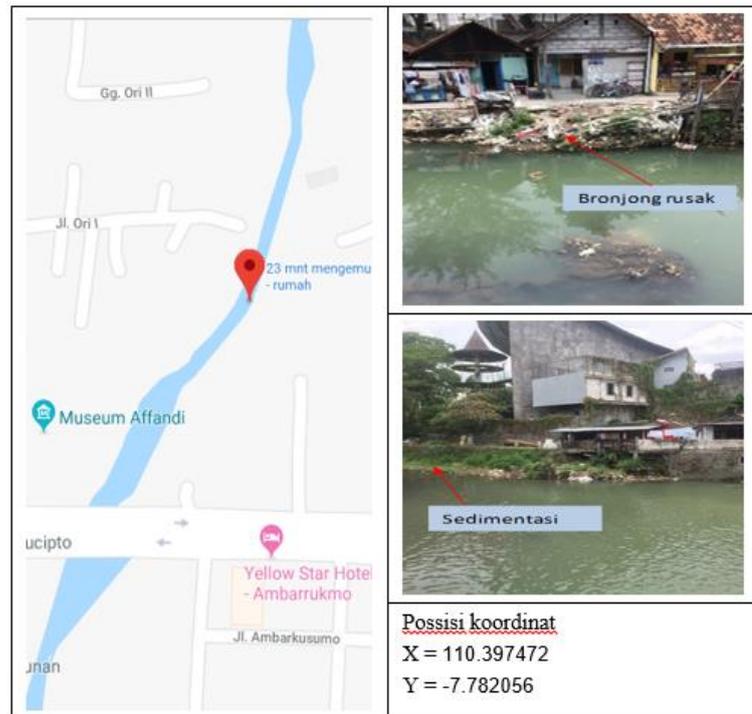
$$\begin{aligned} \text{Width/Depth Ratio} &= \frac{\text{Lebar aliran sungai (Wbkf)}}{\text{Kedalaman Aliran Sungai (Dbkf)}} \\ &= \frac{4}{0.5} = 8 < 12 \text{ (tipe sungai F dan G)} \end{aligned}$$



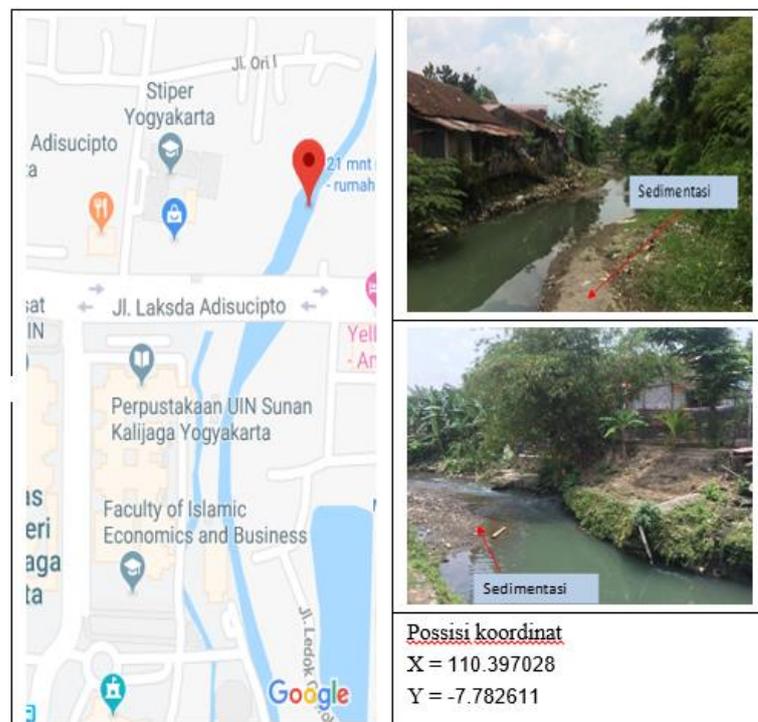
Gambar 4.45 Detail Morfologi Sungai Gajah Wong yang Menunjukkan Bahwa Terdapat Sedimentasi.



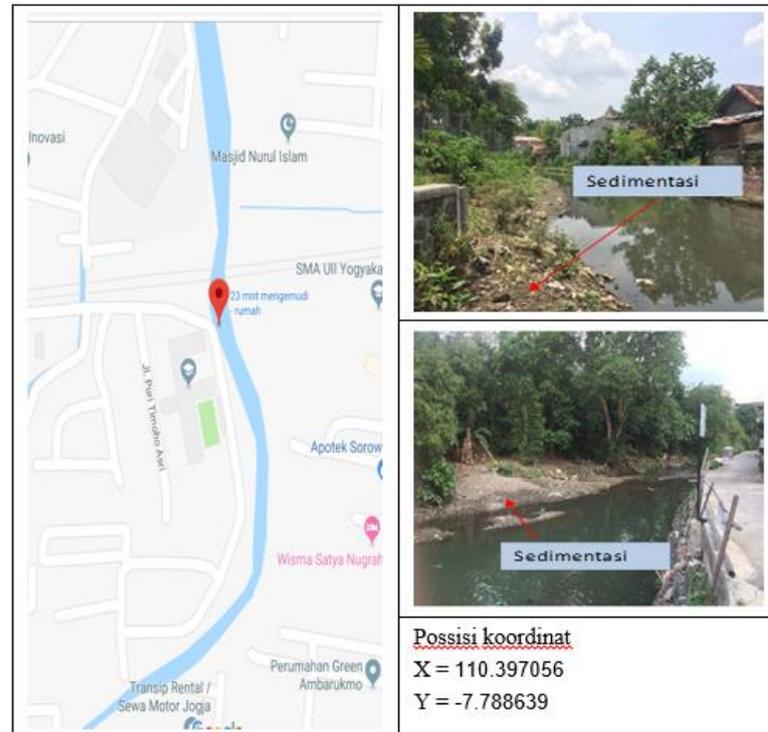
Gambar 4.46 Detail Morfologi Sungai Gajah Wong yang Terdapat Sedimen pada Kelokan Sungai.



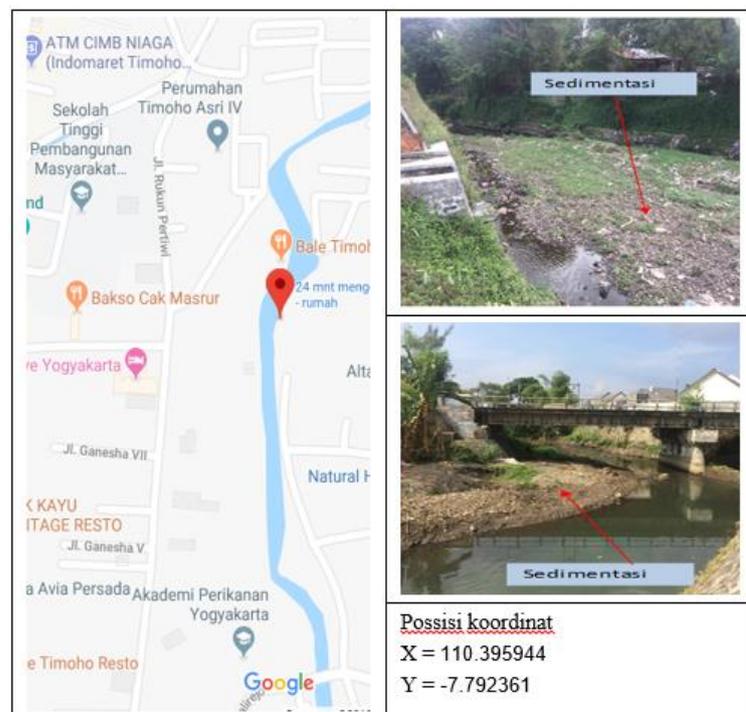
Gambar 4.47 Detail Morfologi Sungai Gajah Wong yang Menunjukkan Ada Beberapa Kerusakan Pada Bronjong dan Terlihat Ada Sedimentasi.



Gambar 4. 48 Detail Morfologi Sungai Gajah Wong yang Berlokasi Terlihat Kelokan Sungai Dipenuhi Oleh Sedimen.



Gambar 4.49 Detail Morfologi Sungai Gajah Wong di Sekitar Jembatan Terdapat Sedimentasi Di Sisi Badan Sungai



Gambar 4.50 Detail Morfologi Sungai Gajah Wong yang Memiliki Volume Sedimen yang Tinggi

4.7. Gradasi Material Dasar Sungai

Material dasar sungai yang diambil merupakan material yang berada di sekitar infrastruktur sungai. Selanjutnya dilakukan pengujian gradasi material dasar sungai yang dilakukan di Laboratorium Tanah, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Tanah dikategorikan menjadi empat jenis yaitu kerikil, pasir, lanau, dan lempung (Muntohar, 2009).



Gambar 4.51 Contoh Sampel Tanah yang Akan diuji

Jenis tanah ini diberi nama sesuai dengan ukuran partikel yang paling banyak terkandung dalam tanah tersebut. Pada Tabel 4.4 menunjukkan tabel klasifikasi ukuran partikel tanah yang dikembangkan oleh MIT (*Massachusetts Institute of Technology*), USDA (*U.S Department of Agriculture*), AASTHO (*American Association of State Highway and Transportation Officials*), USCS (*Unified Soil Classification System*), ASTM (*American Standard Testing and Material*), dan BSI (*British Standards Institution*).

Tabel 4.8 Klasifikasi Ukuran Partikel Tanah

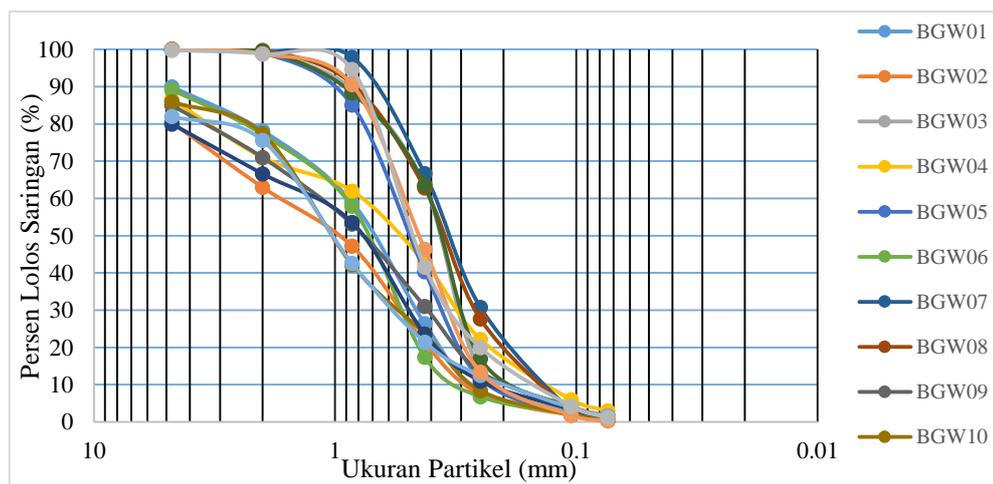
Nama Organisasi	Ukuran Butiran (mm)			
	Kerikil	Pasir	Lanau	Lempung
MIT	> 2	0,006 - 2	0,006 - 0,002	< 0,002
USDA	> 2	0,005 - 2	0,05 - 0,002	< 0,003
AASTHO	76,2 - 2	0,075 - 2	0,075 - 0,002	< 0,004
USCS	76,2 - 4,75	0,075 - 4,75	0,075 - 0,002	< 0,005
ASTM	76,2 - 4,75	0,075 - 4,75	0,075 - 0,002	< 0,006
BSI	63 - 2	0,0063 - 2	0,063 - 0,002	< 0,007

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan pada sampel material dasar sungai yang diambil saat survey lapangan didapatkan hasil perhitungan seperti Tabel 4.5 dan grafik hubungan antara ukuran saringan dan persen lolos saringan. Tabel hitungan gradasi selengkapnya bisa dilihat dalam lampiran 3.

Tabel 4.9 Contoh Hitungan Gradasi Butiran pada Jembatan BGW 01

No. Saringan	Ukuran Partikel (mm)	Masa Tanah Tertahan Pada Saringan (gr)	Jumlah Komulatif Masa Tertahan Pada Saringan (gr)	Persen Lolos Saringan (%)
4	4.75	50	50	90
10	2	59	109	78.2
20	0.85	96	205	59
40	0.425	163	368	26.4
60	0.25	93.5	461.5	7.7
140	0.105	25	486.5	2.7
200	0.074	10	496.5	0.7
Pan		3.5	500	0

Dan hasil perhitungan gradasi dari semua sampel yang sudah di uji di laboratorium menghasilkan grafik gradasi seperti Gambar 4.45



Gambar 4.52 Grafik Hubungan Antara Ukuran Partikel dan Persen Lolos Saringan

Berdasarkan kurva distribusi gradasi butiran tanah sungai Gajah Wong diperoleh hasil bahwa distribusi tanah sungai Gajah Wong bergradasi baik, karena

bentuk kurva yang dihasilkan agak lurus dan panjang. Bentuk kurva yang lurus dan panjang menunjukkan bahwa tanah pada sungai Gajah Wong memiliki partikel-partikel yang relatif lebih luas. Pada grafik pada Gambar 4.17 juga menunjukkan bahwa ukuran partikel rata-rata sedimen pada sungai Gajah Wong sekitar 0,0044 mm sampai 2 mm yang menurut MIT, USDA, AASHTO, USCS, dan ASTM tanah yang memiliki ukuran partikel 0,0044 mm - 2 mm merupakan jenis tanah pasir. Dengan pola distribusi dari hulu ke hilir acak.