

BAB IV METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian disusun untuk mengarahkan langkah-langkah penelitian agar tujuan penelitian dapat tercapai. Secara garis besar, metodologi penelitian pada studi ini meliputi studi literatur, penentuan lokasi penelitian, dan pengumpulan data.

A. Studi Literatur

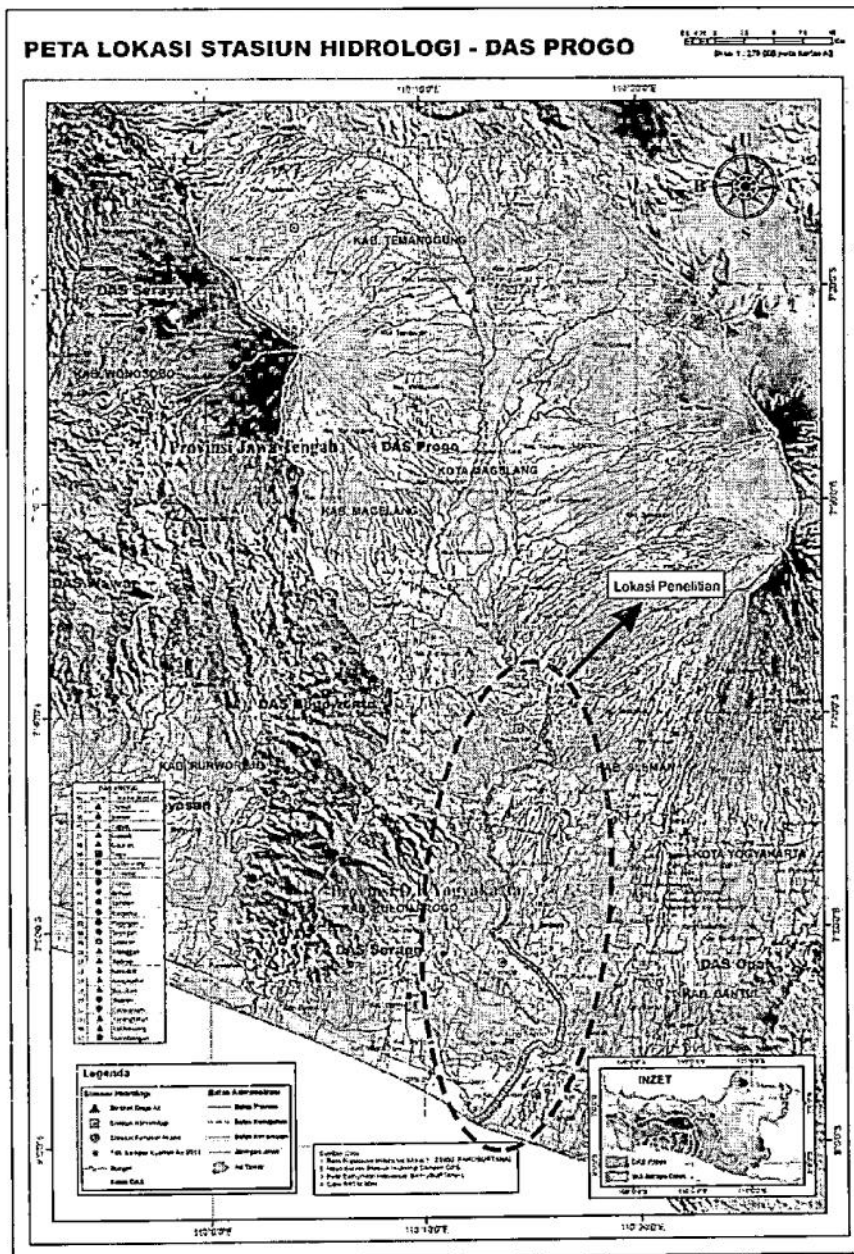
Pada langkah ini peneliti melakukan kajian tentang pustaka atau literatur yang berkaitan dengan angkutan sedimen yang berasal dari erupsi Gunung Merapi. Beberapa penelitian yang berkaitan dengan Sungai Progo juga digunakan sebagai bahan referensi. Pengaruh dari lahar dingin sebagai *bedload transport* dalam kaitannya dengan proses terjadinya erosi tebing sungai dilakukan pada tahap ini. Hasil dari studi literatur digunakan sebagai dasar melakukan langkah berikutnya.

B. Penentuan Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian berada pada wilayah DAS Progo. Berdasarkan peta Rupa Bumi Indonesia dari Badan Koordinasi Survei dan Pemetaan Nasional tahun 1999/2000, wilayah Das Progo terletak $109^{\circ} 59' BT - 110^{\circ} 291' BT$ dan $07^{\circ} 12' LS - 08^{\circ} 04' LS$. Batas DAS Progo sebelah utara berbatasan dengan DAS Jratunseluna, sebelah timur berbatasan dengan DAS Opak-Oyo, sebelah selatan berbatasan dengan Samudera Hindia dan sebelah barat berbatasan dengan DAS Bogowonto.

Ruas sungai yang dijadikan sebagai objek penelitian adalah ruas Sungai Progo sepanjang $\pm 57,5$ km dari hilir sungai dengan hulu sungai berada pada stasiun hidrologi Duwet. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi hidrolika Sungai Progo akibat letusan Gunung Merapi pada Tahun 2010. Bagian DAS Progo yang berada di hulu mempunyai mata air di gunung-gunung yang sudah tidak aktif lagi. Dengan dasar tersebut maka lokasi atau pias Sungai Progo

yang diteliti adalah sungai bagian tengah ke hilir. Titik stasiun Duwet hingga menuju hilir merupakan bagian dari Sungai Progo yang dialiri anak-anak sungai yang berhulu di Merapi dan terkena dampak banjir lahar dingin erupsi Merapi pada Tahun 2010. Lokasi penelitian di tunjukkan pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Peta lokasi penelitian di DAS Progo

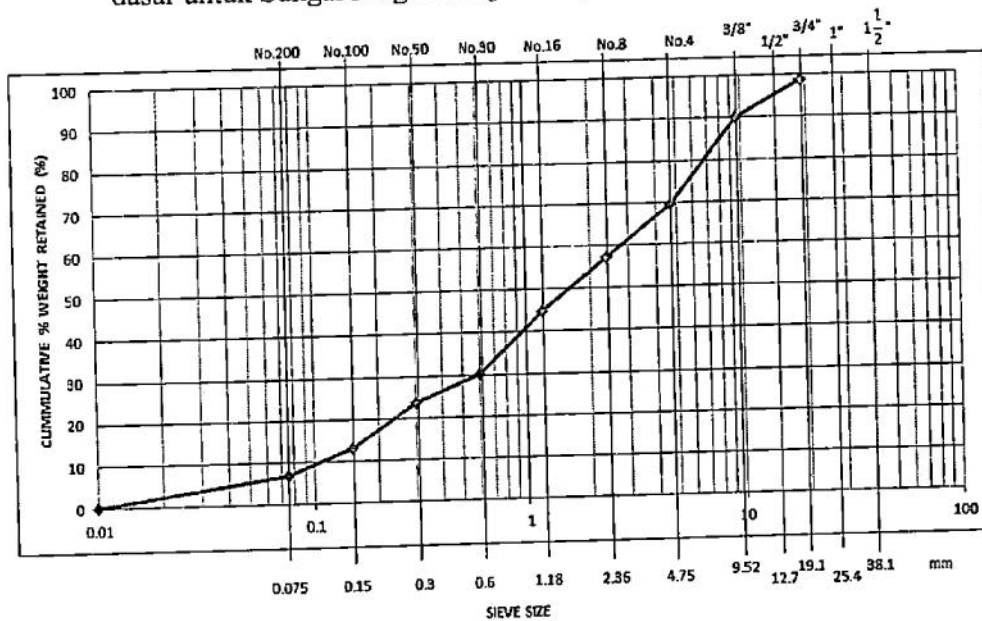
C. Pengumpulan Data

Setelah lokasi penelitian ditetapkan, maka dilakukan pengumpulan data-data. Pada penelitian ini, data-data yang dikumpulkan untuk analisa berupa data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dari pengamatan langsung yang dilakukan oleh peneliti di lokasi penelitian dan data sekunder pada penelitian ini diperoleh dari berbagai sumber.

1. Data Primer

Pengumpulan data primer dilaksanakan dengan melakukan penelusuran sungai, pengecekan kondisi struktur dan pengambilan material dasar sungai. Data primer pada penelitian ini di antaranya adalah :

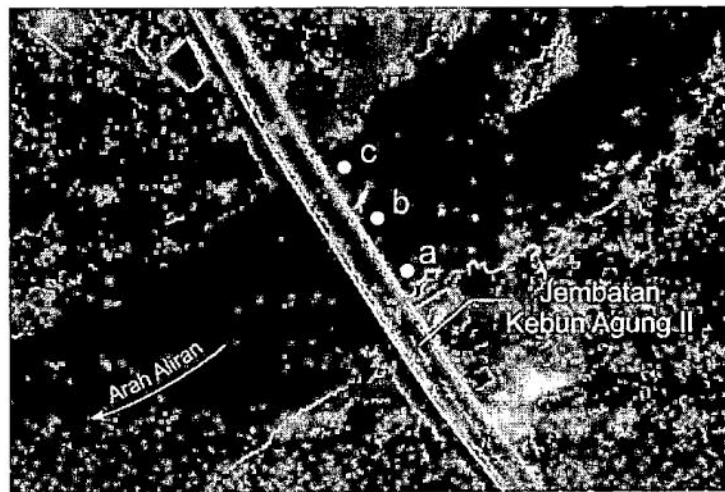
- a. Data sampel sedimen diambil pada beberapa lokasi seperti yang ditunjukkan pada Lampiran 5. Analisa gradasi butiran sedimen pada material dasar di Sungai Progo menggunakan data sampel dari Jembatan Kebon Agung II bagian hulu. Ukuran gradasi butiran sedimen material dasar untuk Sungai Progo ditunjukkan pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Grafik ukuran gradasi butiran sedimen dasar Sungai Progo

- b. Data pengukuran kedalaman dan kecepatan aliran air pada Sungai Progo di sekitar Jembatan Kebon Agung II. Pengukuran kecepatan aliran

dilakukan dengan menggunakan pelampung. Pada arah melebar dibagi menjadi tiga bagian dan masing-masing bagian diukur kecepatan dan kedalaman aliran. Pada masing-masing bagian tersebut pengukuran kecepatan dan kedalaman dilakukan sebanyak tiga kali. Data pengukuran ini digunakan untuk melakukan kalibrasi koefisien kekasaran Manning pada permodelan Sungai Progo menggunakan *software* HEC-RAS 4.1.0. Lokasi dan data pengukuran ditunjukkan oleh Gambar 4.3 dan Tabel 4.1

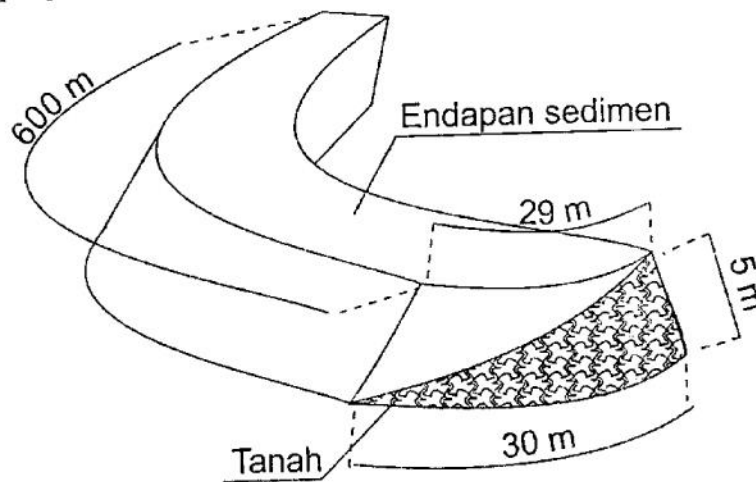


Gambar 4.3 Lokasi pengukuran kecepatan dan kedalaman air

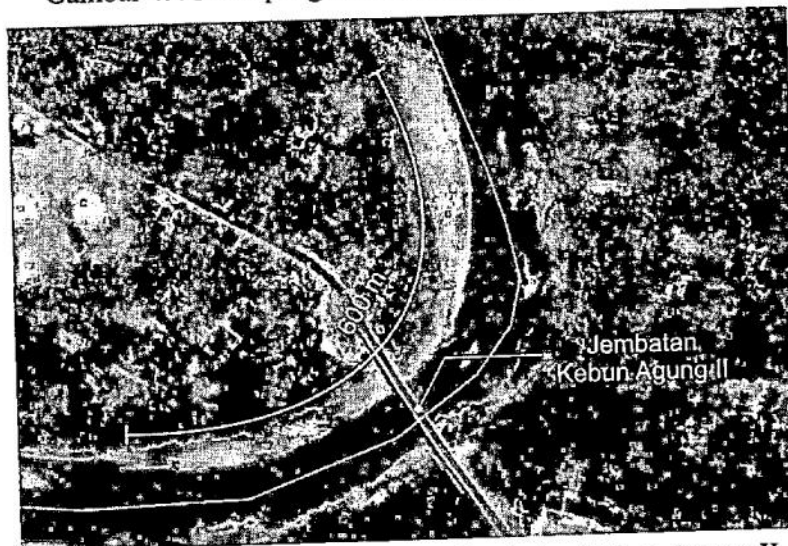
Tabel 4.1 Hasil data pengukuran di lapangan

Parameter	Titik		
	a	b	c
Jarak, s (m)	10	10	10
Waktu, t_1 (dtk)	7.83	6.3	5.84
Waktu, t_2 (dtk)	6.25	5.74	6.41
Waktu, t_3 (dtk)	5.67	5.94	6.21
Kecepatan, V_1 (m/dtk)	1.27	1.58	1.71
Kecepatan, V_2 (m/dtk)	1.60	1.74	1.56
Kecepatan, V_3 (m/dtk)	1.76	1.68	1.61
Kecepatan $V_{1,2,3}$ (m/dtk)	1.54	1.67	1.62
Tinggi air, h (m)	1.50	1.60	1.50
Tinggi air rerata, H_{rerata} (m)	1.53		
Kecepatan rerata, V_{rerata} (m/dtk)	1.61		
Lebar sungai, L_{sungai} (m)	88.67		
Debit rerata, Q_{rerata} (m ³ /dtk)	219.601		

- c. Data pengukuran volume endapan sedimen di sekitar Jembatan Kebon Agung II untuk kalibrasi konsentrasi permodelan sedimen setelah erupsi Gunung Merapi pada Tahun 2010 dengan menggunakan *software* HEC-RAS versi 4.1.0. Endapan yang diukur adalah sisi kanan dari arah aliran pada hulu hingga hilir jembatan (lihat Gambar 4.5 dan 4.6). Pengukuran dilakukan dengan cara mengukur lebar endapan dan ketinggian sedimen. Pengukuran panjang endapan sedimen berdasarkan pengamatan lapangan dan peta satelit. Gambar 4.4 menunjukkan data hasil pengukuran dilapangan.



Gambar 4.4 Hasil pengukuran endapan sedimen di lapangan



Gambar 4.5 Sedimentasi di sekitar Jembatan Kebon Agung II



Gambar 4.6 Sedimentasi yang terjadi di hilir Jembatan Kebun Agung II

2. Data Sekunder

Data sekunder yang dikumpulkan pada penelitian ini di antaranya meliputi data topografi, data debit pengukuran di beberapa stasiun hidrologi di daerah aliran Sungai Progo dan data informasi bangunan infrastruktur di sepanjang lokasi penelitian.

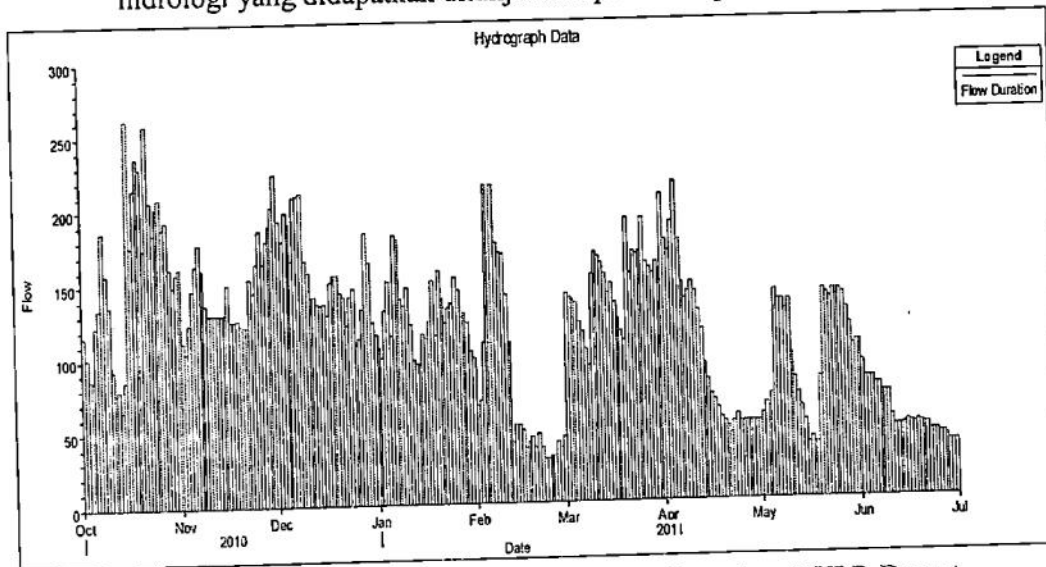
a. Data Topografi.

Data topografi diperoleh dari Pusat Pelayanan Informasi Kebumian (PPIK) Universitas Gadjah Mada Yogyakarta. Data yang diperoleh berupa Peta Rupabumi Digital Indonesia Lembar 1408-241, Lembar 1408-232, Lembar 1408-223, Lembar 1408-221, Lembar 1403-214, dan Lembar 1408-212 dengan skala 1:25.000. Pada data topografi digunakan data informasi *layout* sungai meliputi, trace sungai, lebar sungai, dan kontur pada Sungai Progo.

b. Data Hidrologi di DAS Progo

Data hidrologi di DAS Progo diperoleh dari Kementrian Pekerjaan Umum Balai Besar Wilayah Sungai Serayu-Opak. Data yang diperoleh berupa informasi debit pengukuran harian pada stasiun-stasiun

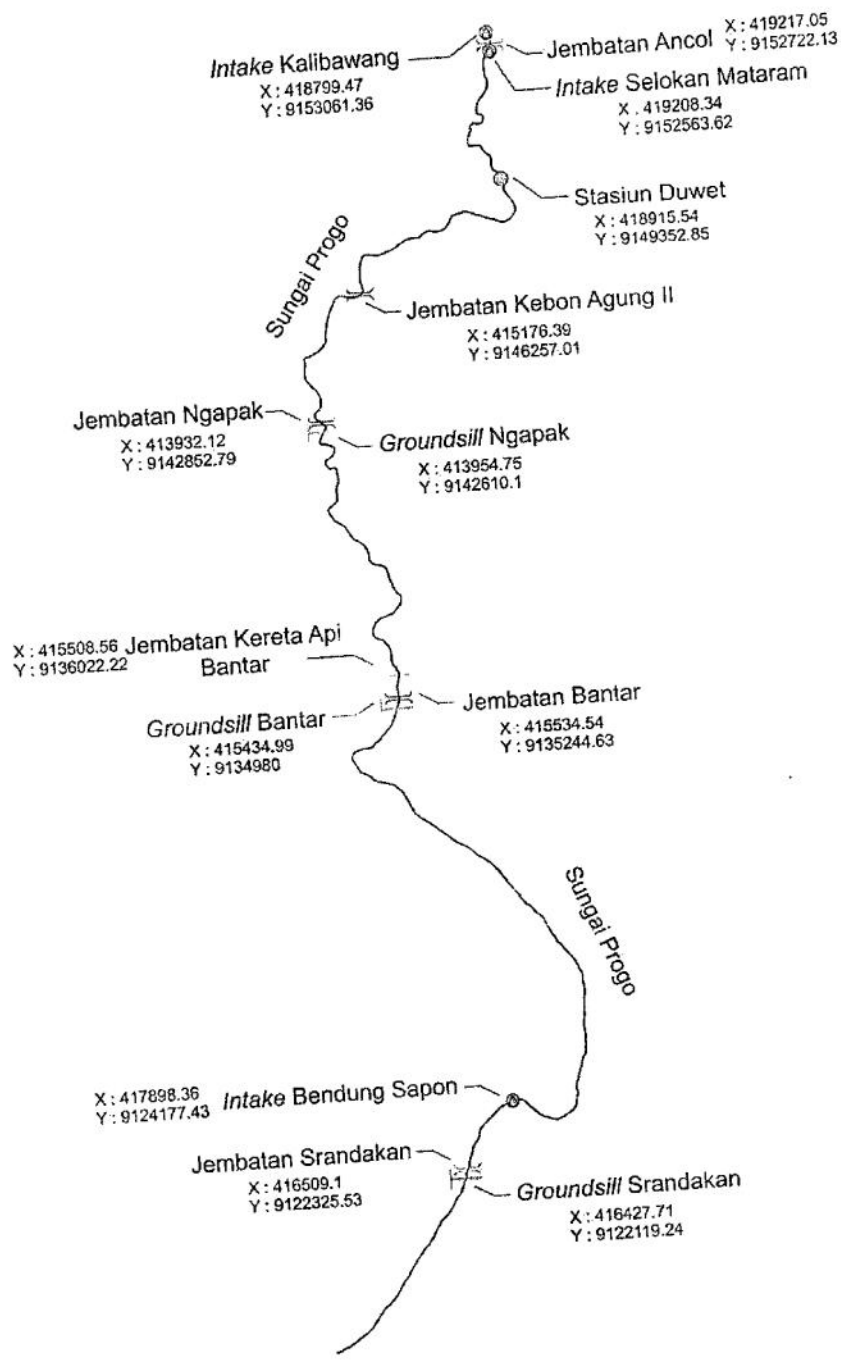
pengukuran di daerah DAS Progo oleh instansi terkait. Berdasarkan kelengkapan data, digunakan data debit pengukuran di stasiun hidrologi Duwet untuk analisa hidrolika di Sungai Progo pada bulan-bulan setelah erupsi Gunung Merapi pada Tahun 2010. Data debit merupakan data harian rata-rata, seperti ditunjukkan pada Gambar 4.7. Data debit tersebut dari bulan Oktober 2010 sampai dengan bulan Juli 2011. Data hidrologi yang didapatkan ditunjukkan pada Lampiran 1.a dan 1.b.



Gambar 4.7 Debit harian rata-rata Sungai Progo di stasiun AWLR Duwet.

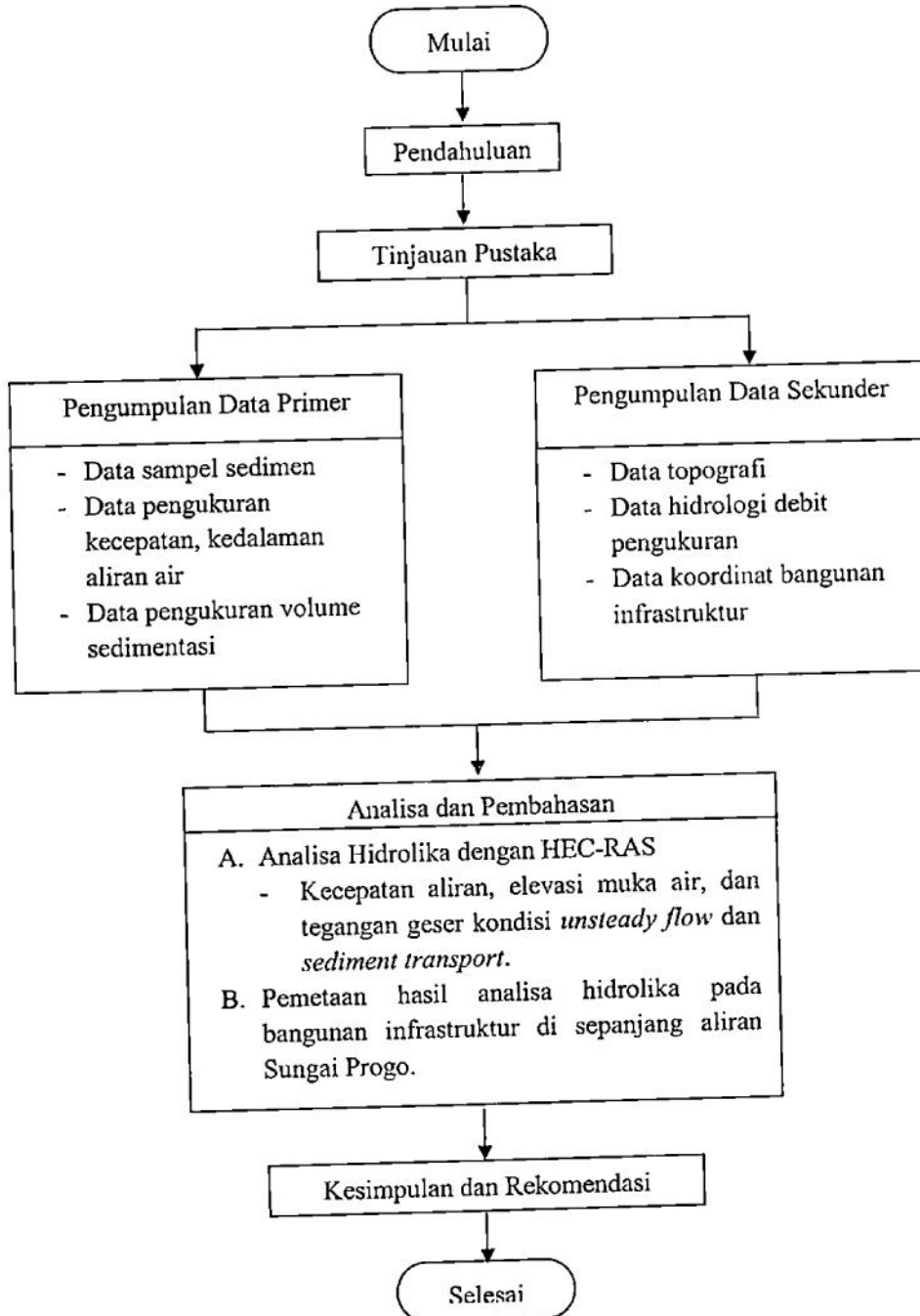
c. Data Lokasi Bangunan Infrastruktur di Sungai Progo

Di daerah aliran Sungai Progo yang menjadi objek penelitian, terdapat beberapa bangunan infrastruktur penting yang menopang jalannya perekonomian di Yogyakarta khususnya dan di Jawa pada umumnya. Bangunan-bangunan tersebut yaitu *intake* Kalibawang, Jembatan Ancol, *intake* Mataram, Jembatan Kebon Agung, Jembatan Ngapak, *groundsill* Ngapak, Jembatan Kereta Api Bantar, *groundsill* Bantar, *intake* Bendung Sapon, Jembatan Srandakan dan *groudsill* Srandakan. Keamanan bangunan-bangunan tersebut sangat tergantung dari kondisi erosi dasar sungai, terutama erosi di sekitar bangunan. Peta lokasi bangunan infrastruktur di lokasi penelitian sepanjang Sungai Progo ditunjukkan pada Gambar 4.8.

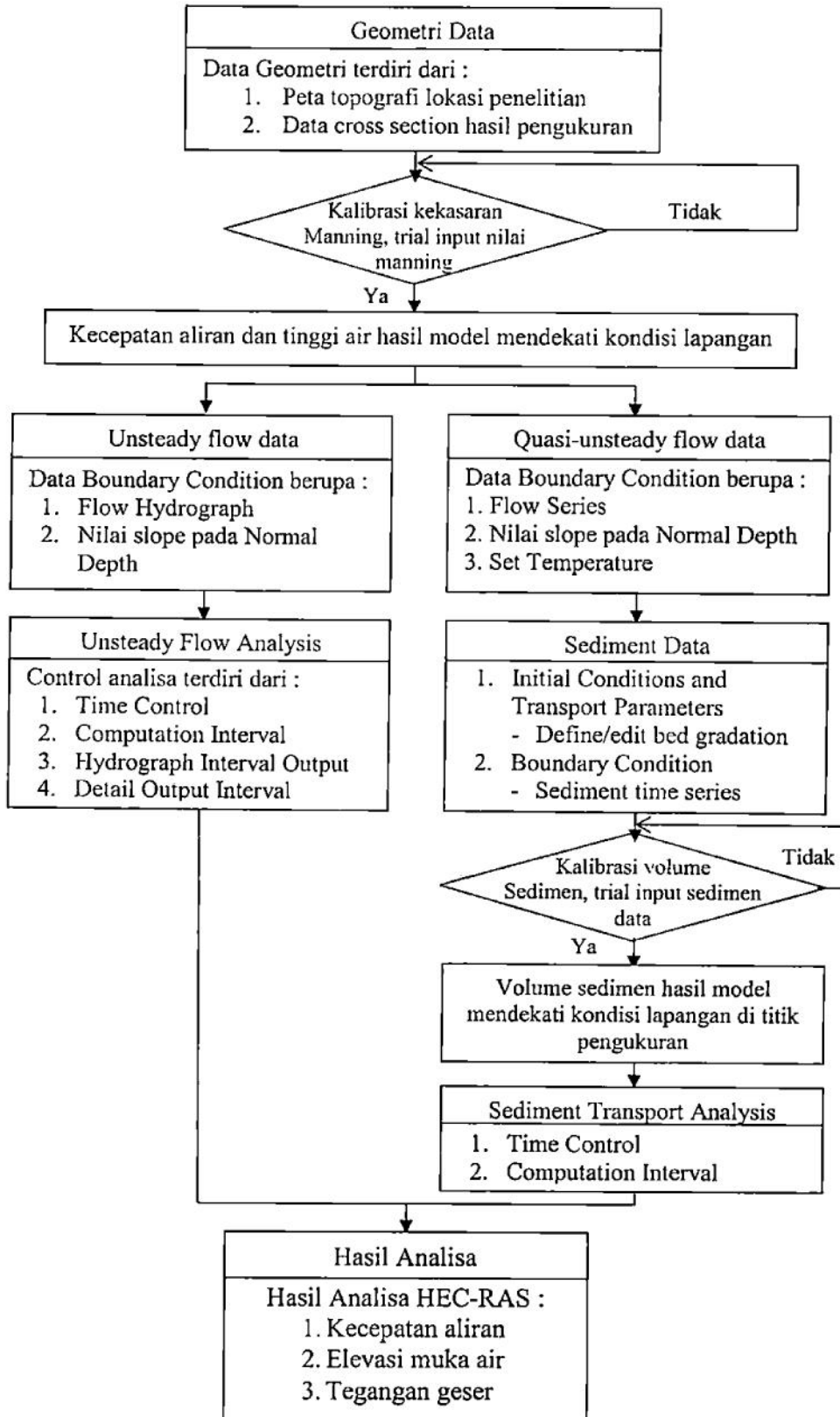


Gambar 4.8 Peta lokasi bangunan infrastruktur di lokasi penelitian sepanjang Sungai Progo.

D. Bagan Alir Penelitian



Gambar 4.9 Bagan alir penelitian



Gambar 4.10 Bagan alir analisa hidrolika