

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

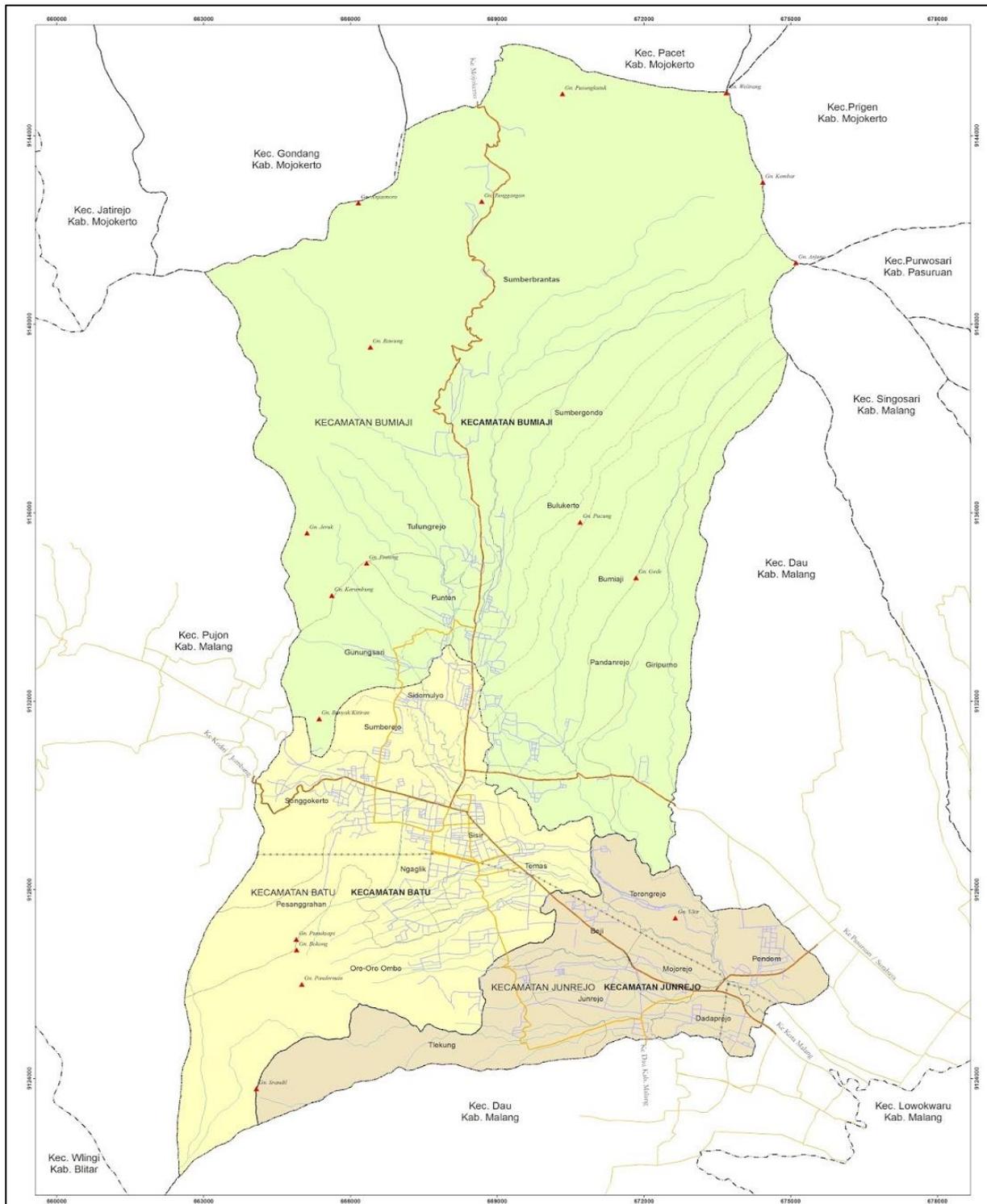
3.1 Lokasi Penelitian

Kota batu merupakan kota yang terletak di Provinsi Jawa Timur, lebih tepatnya di koordinat 7° 44' 55,11" s/d 8° 26' 35,45" LS dan 122° 17' 10,90" s/d 122° 57' 00,00" BT dengan luas 19.908,72 Ha. Kota ini berada di ketinggian rata-rata 871 m di atas permukaan laut dan dikelilingi beberapa gunung seperti Gunung Panderman, Banyak, Anjasmoro, dll. Terdapat 3 kecamatan yang ada di Kota Batu yaitu Kecamatan Bumiaji, Junrejo, dan Batu. Secara keseluruhan ada 4 kelurahan dan 24 desa yang tersebar di kota yang memiliki julukan *De Kleine Switzerland* ini. Batas wilayah Kota Batu yaitu:

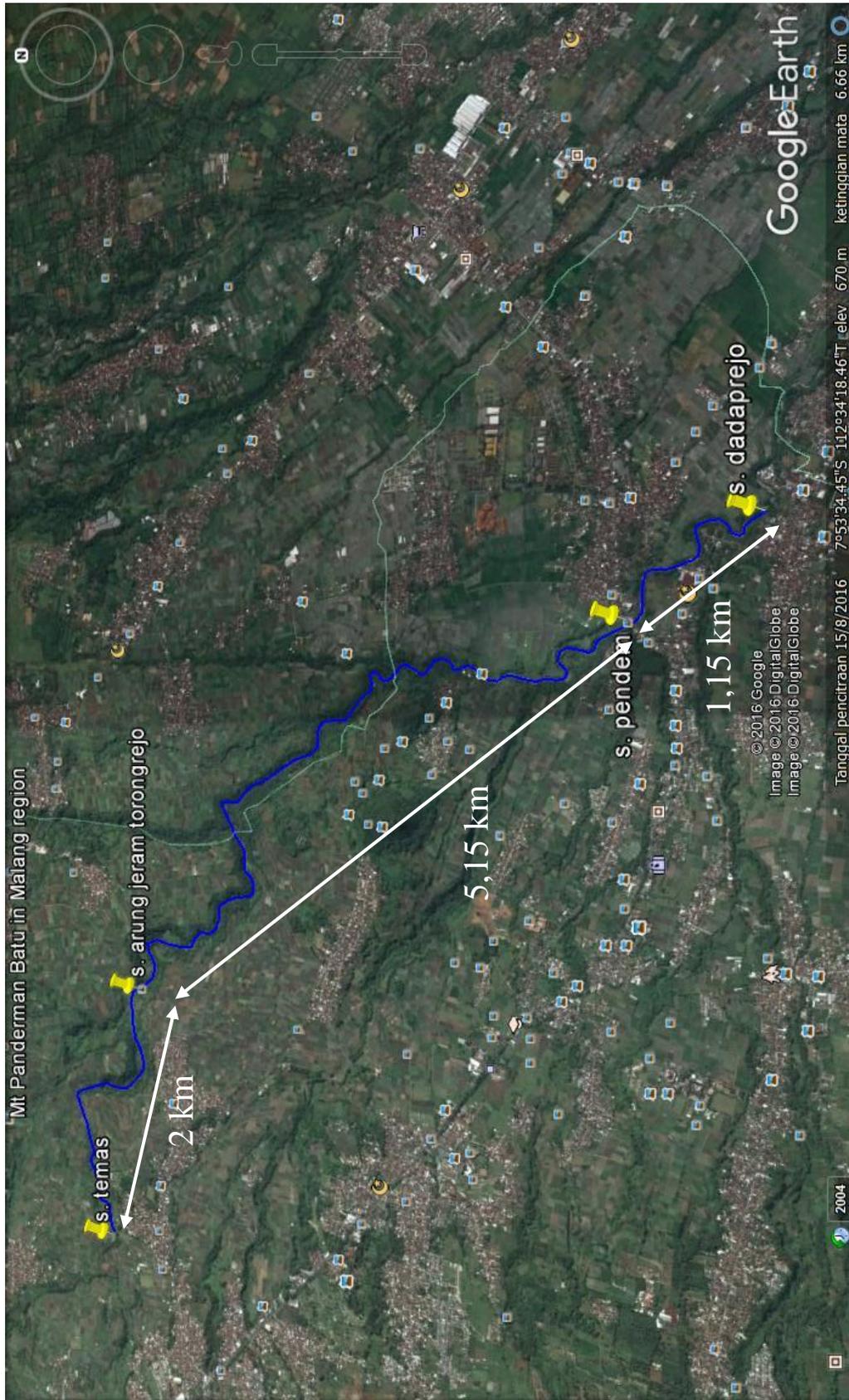
- Utara: Kab. Mojokerto dan Kab. Pasuruan
- Timur: Kab. Malang
- Barat: Kab. Malang
- Selatan: Kab Blitar dan Kab. Malang

Salah satu sungai yang mengalir di Jawa Timur adalah Sungai Brantas. Dengan panjang mencapai 320 km sungai ini mengalir dari Kota Batu, Malang, Blitar, Tulungagung, Kediri, Jombang, Mojokerto. Di Kabupaten Mojokerto Sungai Brantas bercabang menjadi Kali Porong ke arah Kabupaten Sidoarjo dan Kali Mas ke arah Surabaya. Sungai Brantas memiliki luas DAS sebesar 11.800 km² atau ¼ dari luas Provinsi Jawa Timur. Wilayah yang akan menjadi lokasi penelitian ini adalah daerah hulu ruas Kota Batu dimulai dari titik Temas hingga titik Dadaprejo yang berjumlah 4 titik sepanjang 8,3 Km.

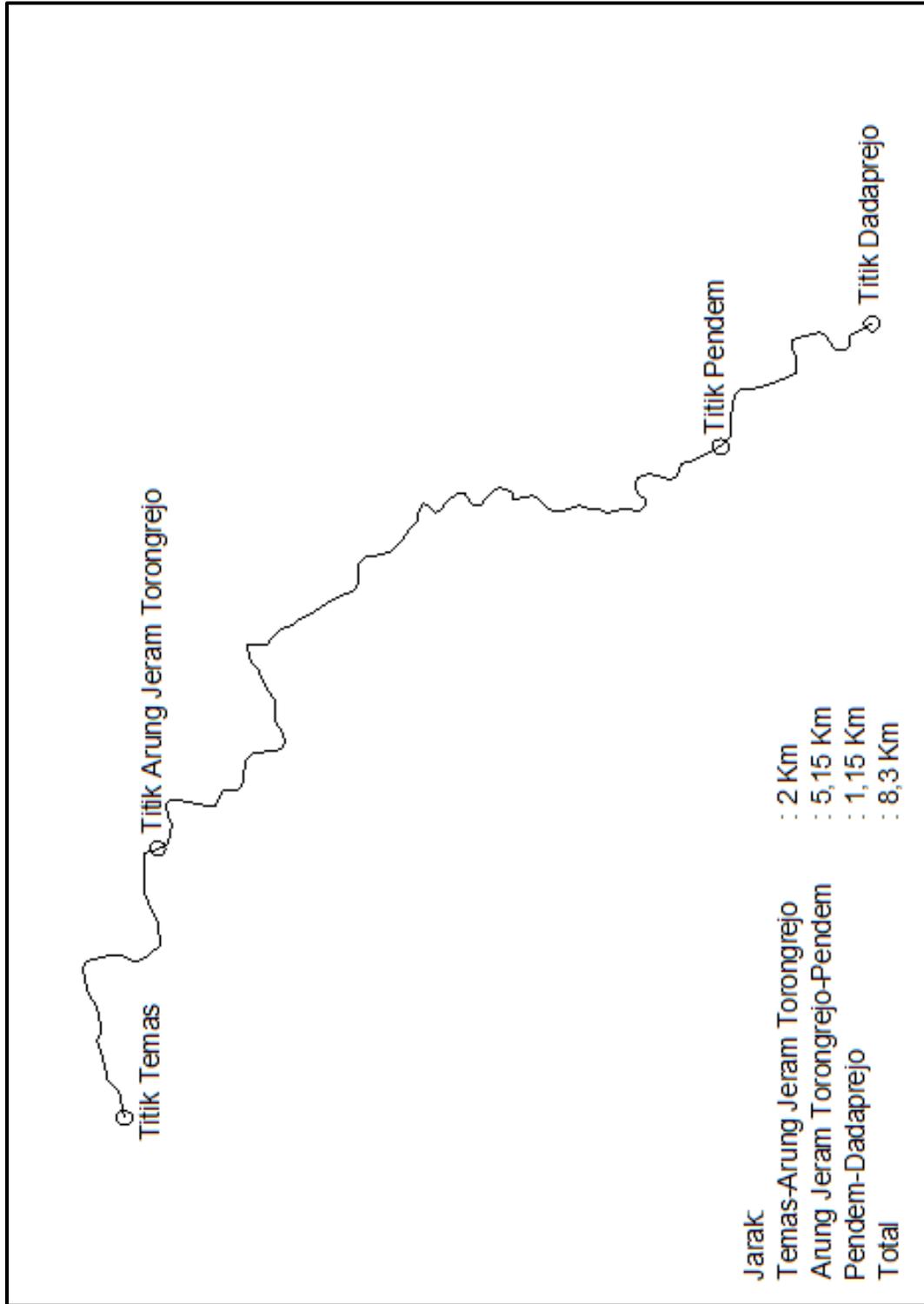
Daerah yang menjadi studi pada penelitian ini adalah daerah *rural urban fringe* (jalur batas desa dan kota), yaitu suatu wilayah yang terletak antara kota dan desa yang ditandai dengan pola penggunaan lahan campuran antara sektor pertanian dan non pertanian.



Gambar 3.1. Lokasi Wilayah Studi
 Sumber: Badan Perencanaan Daerah Kota Batu (2010)



Gambar 3.2. Lokasi Wilayah Studi
Sumber: Google Earth (2017)



Gambar 3.3.Sketsa Lokasi Wilayah Studi

Sumber: AutoCAD (2017)

3.2 Data Penelitian

Data penelitian yang diperlukan pada penelitian ini antara lain:

1. Data peta wilayah DAS Brantas ruas Temas sampai Dadaprejo Kota Batu dan peta tata guna lahan yang didapat dari Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kota Batu.
2. Data profil Sungai Brantas ruas Temas sampai Dadaprejo Kota Batu dan data hujan yang didapat dari Dinas Pengairan Kota Batu.
3. Data hidrolika seperti debit, kecepatan, dan kedalaman.
4. Data kualitas air Sungai Brantas ruas Temas sampai Dadaprejo Kota Batu yang didapat dari Dinas Lingkungan Hidup Kota Batu.
5. Data klimatologi yang didapat dari Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika Karangploso Malang.
6. Data-data yang terkait dengan kondisi lingkungan setempat diperoleh dari Kantor Lingkungan Hidup Kota Batu.

3.3 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian guna meneliti kualitas air Sungai Brantas adalah sebagai berikut:

1. Pengumpulan data
 - a. Data sekunder kualitas air sungai dan sumber pencemar, data klimatologi, serta parameter kualitas air yang digunakan seperti BOD, COD, DO, TSS, pH, dan temperatur.
 - b. Data primer hidrolika seperti debit, kecepatan, dan kedalaman sungai.

2. Pembagian Segmen

Pembagian segmen pada penelitian ini telah ditentukan oleh Dinas Lingkungan Hidup Kota Batu berdasarkan kemudahan akses untuk pengambilan data dan telah terwakilinya keadaan sungai pada masing-masing wilayah.

3. Pembangunan Model

Setelah dilakukan pembagian segmen, pengukuran kondisi hidraulik, kualitas air sungai, dan sumber pencemar, tahap selanjutnya adalah pembangunan model. Data-data yang telah tersedia di-*input* ke dalam masing-masing *worksheet* pada program QUAL2Kw. Data yang di-*input* antara lain; kondisi sungai, kualitas air berupa time series tiap jam, data hidrolika seperti kecepatan, kedalaman dan debit, data *reach* seperti elevasi dan slope, sumber pencemar non-point sources, data pendukung lainnya seperti tutupan awan, bayangan, suhu titik embun, kecepatan angin, suhu udara. Parameter kualitas air sungai

yang diukur dan dimodelkan harus disesuaikan dengan parameter yang ada pada program QUAL2Kw yang tertera pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Parameter Kualitas Air dalam QUAL2Kw

No.	Nama Parameter	Nama Parameter dalam QUAL2Kw
1	pH	pH
2	Temperatur (°C)	Temperature (°C)
3	BOD (mg/l)	CBOD fast (mg/l)
4	COD (mg/l)	Generic Constituent (mg/l)
5	TSS (mg/l)	Inorganic Solids (mgD/l)
6	DO (mg/l)	Dissolved Oxygen (mg/l)

Sumber: QUAL2Kw(2017)

4. Penentuan koefisien model:

Model *di-running* berulang-ulang hingga diperoleh hasil model sesuai (mendekati) dengan kondisi yang sebenarnya. Penyesuaian model dilakukan dengan “*trial and error*” nilai koefisien model.

5. Simulasi

Secara umum simulasi yang dilakukan pada penelitian ini ada 4, antara lain:

a. Simulasi 1

Simulasi 1 dilakukan dengan melakukan input data eksisting baik pada kualitas air di sungai. Beban limbah rumah tangga dan pertanian yang langsung masuk ke Sungai Brantas dikategorikan sebagai sumber pencemar tak tentu (*non-point sources*).

b. Simulasi 2

Dalam simulasi 2, pada data hulu disesuaikan dengan baku mutu badan air kelas I dan II sedangkan beban pencemar berupa pemukiman akan dianggap tidak ada yang masuk ke badan air. Beban pencemar yang masuk hanya dari area pertanian dan dianggap memenuhi baku mutu air sungai. Area pertanian tidak dihilangkan karena area ini tidak bertambah luas dari tahun ke tahun, berbeda dengan area pemukiman. Jika area pertanian juga dihilangkan, maka program QUAL2Kw tidak dapat mengeluarkan hasil pada *source summary* dan daya tampung beban pencemarannya tidak dapat dicari.

c. Simulasi 3

Dalam simulasi 3, data kondisi air di hulu menggunakan data hasil proyeksi sedangkan data untuk sumber pencemar dengan baku mutu air limbah domestik se sesuai dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.68 Tahun 2016. Proyeksi penduduk dari tahun 2017-2022 dilakukan dengan rumus *postcensal estimated* sehingga sumber pencemar akan terus mengalami peningkatan. Penambahan sumber pencemar tersebut berasal dari limbah domestik rumah tangga dan pertanian sebagai *diffuse source*.

d. Simulasi 4

Dalam simulasi 4, data kondisi air di hulu menggunakan data sesuai baku mutu air kelas I dan II. Pada bagian hilir diharapkan telah memenuhi baku mutu sesuai peruntukkan dari Sungai Brantas. Simulasi ini dengan cara “ Trial and Error “ pada sumber pencemar non point sources berupa limbah domestik dari permukiman penduduk dan pertanian.

Tabel 3.2 Simulasi

Simulasi	Kondisi <i>Headwater</i>	Kondisi Sumber Pencemar	Kondisi Hilir
1	Eksisting	Nilai tengah baku mutu limbah domestik	Model
2	Baku Mutu Sungai Kelas I dan II	Baku Mutu Sungai Kelas I dan II	Model
3	Prediksi	Nilai maksimum baku mutu limbah domestik	Model
4	Baku Mutu Sungai Kelas I dan II	<i>Trial and Error</i>	Baku Mutu Sungai Kelas I dan II

Sumber: Hasil Perhitungan (2017)

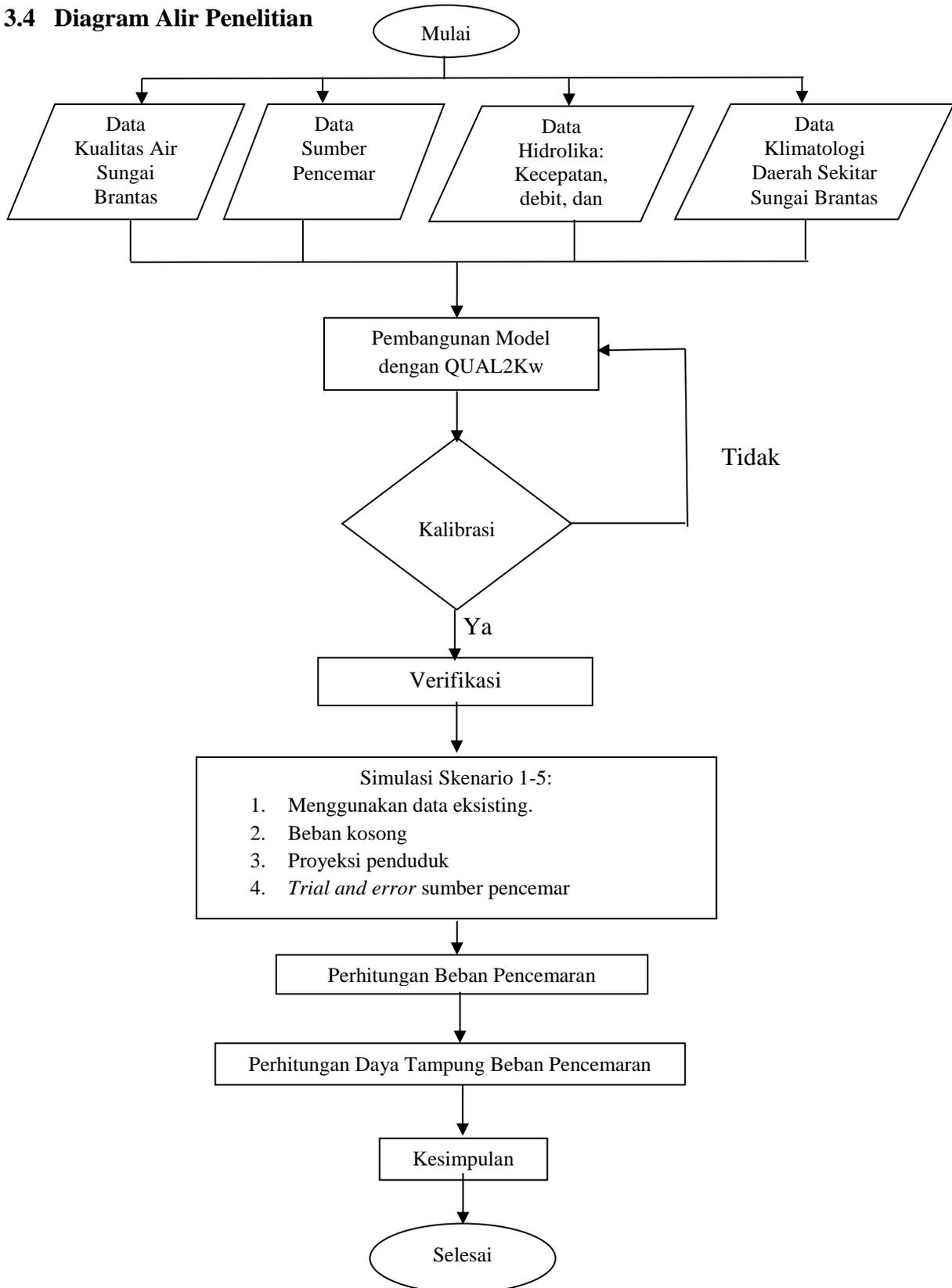
6. Perhitungan Beban Pencemaran

Beban pencemar dapat dihitung dengan mengalikan debit dengan konsentrasi masing-masing parameter dan 86,4 sebagai konversi ke kg/hari yang terdapat pada *worksheet source summary*.

7. Perhitungan Daya Tampung Beban Pencemaran

Perhitungan daya tampung beban pencemaran dapat dilakukan dengan mengurangi konsentrasi saat beban penuh dengan *trial and error* (simulasi 4) dengan konsentrasi saat beban minimum (simulasi 2).

3.4 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.4 Diagram Alir Penelitian