

3.3. Sumber Data

Jenis data yang digunakan pada penelitian ini adalah data sekunder dan data primer. Berikut yang digunakan dalam penelitian ini:

Data primer :

Data primer yaitu hasil observasi ke lapangan untuk mengamati secara langsung kondisi fisik DAS Cisangkuy yang berupa faktor penyebab terjadinya erosi.

Data sekunder :

1. Data curah hujan dan debit DAS Cisangkuy didapat dari dinas PUSAT LITBANG SUMBER DAYA AIR (PUSAIR) dan PSDA.
2. Peta DEM SRTM 30 didapat dari website USGS.
3. Peta tata guna lahan DAS Cisangkuy didapat dari dinas BPLHD JABAR.
4. Peta kemiringan lereng DAS Cisangkuy didapat dari dinas BPLHD JABAR.
5. Peta jenis tanah DAS Cisangkuy didapat dari dinas BPLHD JABAR.
6. Data klimatologi dari Global Weather Database.

3.4. Populasi

Populasi penelitian adalah komponen fisik DAS Cisangkuy yaitu data DAS, jenis tanah, tata guna lahan dan peta DEM.

3.5. Teknik Pengambilan Sampel

Teknik pengambilan sampel yang dilakukan pada penelitian ini ialah dengan cara *purposive*, yaitu komponen fisik DAS Cisangkuy Kabupaten Bandung.

3.6. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang akan dilakukan pada penelitian ini adalah:

- Observasi

Kegiatan observasi dilakukan untuk mendapatkan data-data dari lapangan yang mencakup kegiatan survei awal kondisi sungai Cisangkuy yang didasarkan pada pengelolaan lahan.

- Dokumentasi

Dokumentasi dilakukan untuk mendapatkan data dari beberapa instansi terkait data yang akan dilakukan untuk penelitian yaitu data Debit Sungai dan Curah Hujan diambil dari PUSAIR dan PSDA, data Klimatologi dari Global Weather Database, Peta DEM SRTM 30 dari website USGS, Peta Tanah, Peta Tutupan Lahan, dan Peta Kemiringan Lahan dari BAPPEDA JABAR.

- Survei

Survei lapangan dilakukan dengan membawa hasil identifikasi peta tata guna lahan untuk survey di lapangan pada beberapa titik pengamatan meliputi tata guna lahan hutan primer, hutan sekunder, sawah, lading/tegalan, terbangun, kebun campuran, perkebunan dan waduk/danau/situ.

- *Operational Software*

Operational software model hidrologi SWAT dengan proses data spasial ArcGIS digunakan untuk processing data simulasi tata guna lahan berdasarkan sub DAS dan data respon DAS berupa debit dan erosi pada setiap sub DAS (Amin, 2015).

3.7. Teknik Analisis Data

Kegiatan analisis data hasil penelitian dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu pemilihan model, analisis pendukung data model, melakukan kalibrasi-validasi model. Model hidrologi yang dipilih dalam penelitian ini berupa SWAT. Tahapan analisis data delienasi DAS dan pembentukan HRUs (*Hydrologic Response Units*), analisis data hujan, analisis debit aliran sungai, analisis kalibrasi-validasi dan analisis erosi dan tingkat bahaya erosi.

Model hidrologi SWAT dengan *software* berbasis Sistem Information Geografis (SIG) sebagai ekstensi tambahan dari perangkat lunak ArcGIS 10.2, sedangkan langkah kerja yang harus dikerjakan meliputi tahapan sebagai berikut:

1. Database model hidrologi SWAT, persiapan tahap kerja yang pertama adalah database, meliputi: data klimatologi (curah hujan, temperatur, radiasi matahari, kecepatan angin dan kelembapan relatif) dalam bentuk (.txt) atau *text delimited* atau (.dbf) ESRI database file, data penutup lahan (peta tata guna lahan) dan data jenis tanah (peta jenis tanah) dalam bentuk (shp) atau *ESRI shape file* atau *ESRI Grid*, data DEM (*Digital Elevation Model*) dalam bentuk *ESRI Grid*.
2. Pembuatan batas DAS (*Watershed Delineation*), pada tahap ini antara lain dilakukan, DEM Setup, mendefinisikan sungai (*Stream*), *Outlet*, dan *Inlet*.
3. *Overlay* terhadap jenis tata guna lahan, jenis tanah, dan batas DAS, pada tahap ini ada beberapa proses, yaitu:
 - a) Penentuan jenis tata guna lahan, dilakukan proses *overlapping* data tata guna lahan (peta tata guna lahan) terhadap hasil pembuatan batas DAS. Penentuan klasifikasi tata guna lahan berdasarkan penetapan jenis tata guna lahan crop dan urban.
 - b) Penentuan jenis tanah, dilakukan proses *overlapping* data jenis tanah (peta jenis tanah) terhadap batas DAS.

Selanjutnya dilakukan penentuan klasifikasi jenis tanah berdasarkan penetapan standar USDA.

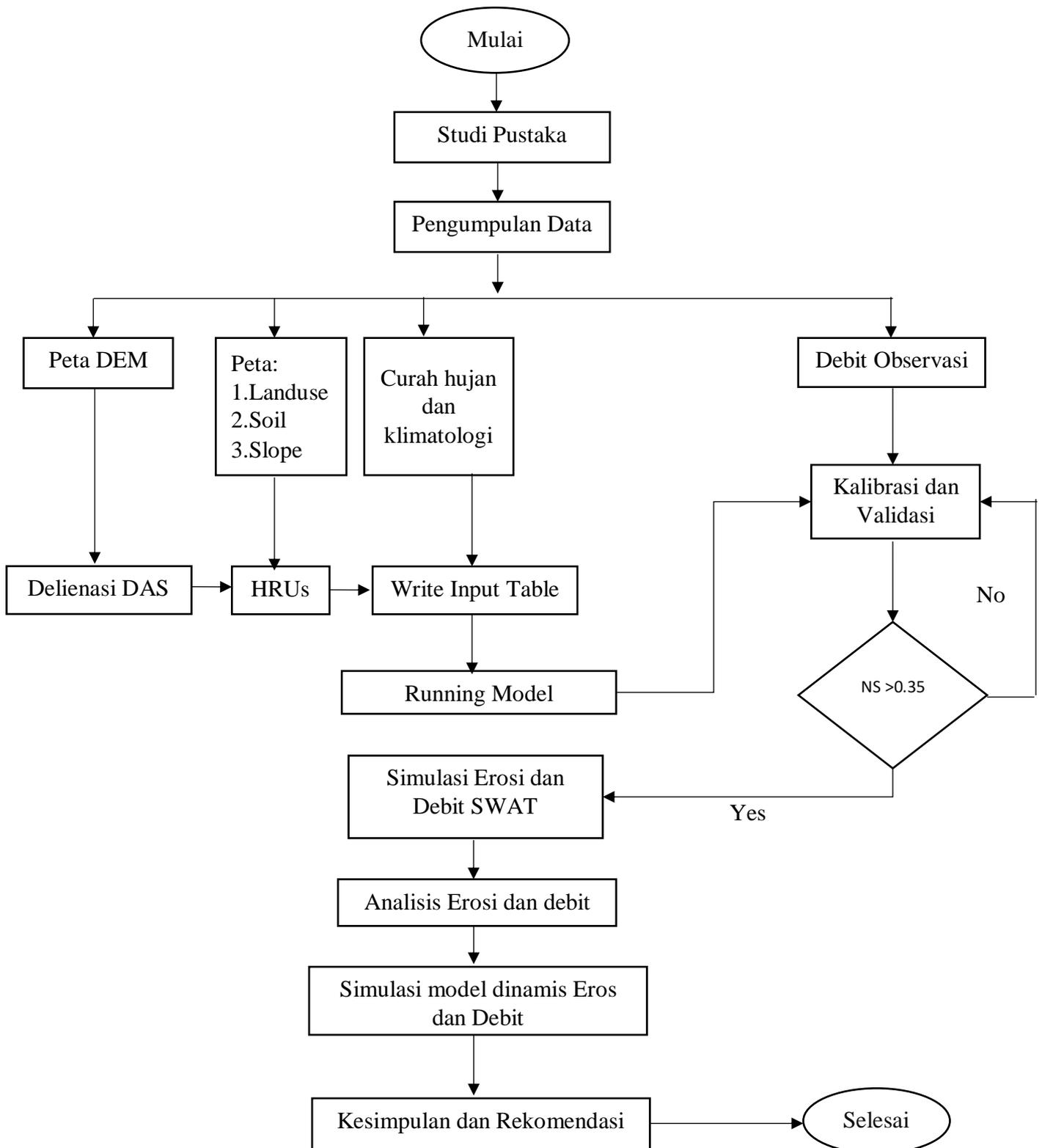
- c) Klasifikasi kelas lereng, berdasarkan data DEM dibagi menjadi lima kelas, yaitu 0-8 %, 8-15 %, 15-25 %, 25-40 %, dan >40 %.
 - d) *Overlay* peta tata guna lahan, jenis tanah, dan lereng. Proses *overlay* untuk mengetahui distribusi spasial parameter tersebut guna analisis HRU (*Hydrologic Response Unit*).
4. Penentuan *HRU Distribution*, pada tahap ini dilakukan dengan dua metode, yaitu *dominant landuse and soil* atau *multiple hydrologic response unit*. Jika memilih model *multiple HRU* perlu dilakukan penentuan batas ukuran minimum (*threshold*) untuk tata guna lahan dan jenis tanah.
 5. *Import Data Cuaca (Weather Stations)*, pada tahap ini dilakukan *import* data cuaca, yaitu curah hujan, temperatur, radiasi matahari, dan kelembapan relatif. Data pengukuran ini dimasukkan ke dalam pengolahan *software* ArcSWAT yang bersifat opsional, yaitu dapat disesuaikan dengan keinginan pemakai (*custom database*). Jenis data yang digunakan adalah data harian.
 6. *Input Data*, pada tahap ini diproses data iklim dan cuaca, data HRU, data air tanah (*groundwater*), data saluran utama.
 7. *Edit ArcSWAT input Data*, pada tahap ini dilakukan *editing data*, yaitu parameter-parameter DAS yang bisa dilakukan perbaikan data sebelum dilakukannya proses simulasi ArcSWAT. Beberapa data yang dapat diperbaiki, yaitu: *Point source input, Inlet discharges, Reservoirs, Sub basin, Soil parameter, input data: Weather generator, Sub basin general, HRU general, Edit main channel, Edit groundwater, Edit water use, Edit management, Edit soil chemical, Edit pond atau wetland, Edit stream quality*.
 8. *Pembacaan ulang input parameter (rewriting watershed input files)*, dilakukan pembacaan ulang parameter yang dibutuhkan.

Pemakai *software* ArcSWAT dapat memilih data-data yang akan dibutuhkan untuk simulasi ArcSWAT.

9. Simulasi ArcSWAT (*running process*), pada tahapan ini dapat men-setting beberapa tahapan proses running, yaitu:
 - a) Periode simulasi, ditetapkan tanggal permulaan dan akhir simulasi.
 - b) *Rainfall, runoff*, atau *routing*, ditetapkan pilihan apakah digunakan *precipitation time step, run off calculation method*, dan *routing time step*.
 - c) *Rainfall distribution*, dipilih distribusi yang digunakan untuk menghasilkan data hujan.
 - d) *Potential ET method*, dipilih metode yang digunakan untuk menentukan *evapotranspiration potential* (PET).
 - e) *Channel water routing method*, dipilih metode yang digunakan untuk rute air di dalam jaringan saluran DAS.
 - f) *Channel dimension*, menggambarkan ada atau tidaknya dimensi saluran yang diizinkan untuk berubah selama keadaan simulasi dalam kaitan dengan *channel degradation*.
 - g) *Print out frequency*, mengontrol frekuensi output data yang tersedia, yaitu *daily, monthly*, dan *yearly*.
10. Simulasi ArcSWAT (*running process*), pada tahapan ini dapat men-setting beberapa tahapan proses running, yaitu:
 - a) *Sub basin output file* (.bsb), berisi tentang informasi yang ada pada masing-masing Sub DAS atau ringkasan pada HRU pada setiap Sub DAS.
 - b) *Main channel output file* (.rch), berisi ringkasan informasi muatan komponen-komponen DAS yang masuk dan keluaran saluran.
 - c) *HRU output file* (.sbs), berisi ringkasan informasi HRU DAS.
11. Kalibrasi dan validasi data, dilakukan proses perbandingan hasil simulasi model ArcSWAT dengan data hasil observasi menggunakan software SWAT- CUP (Amin, 2015).

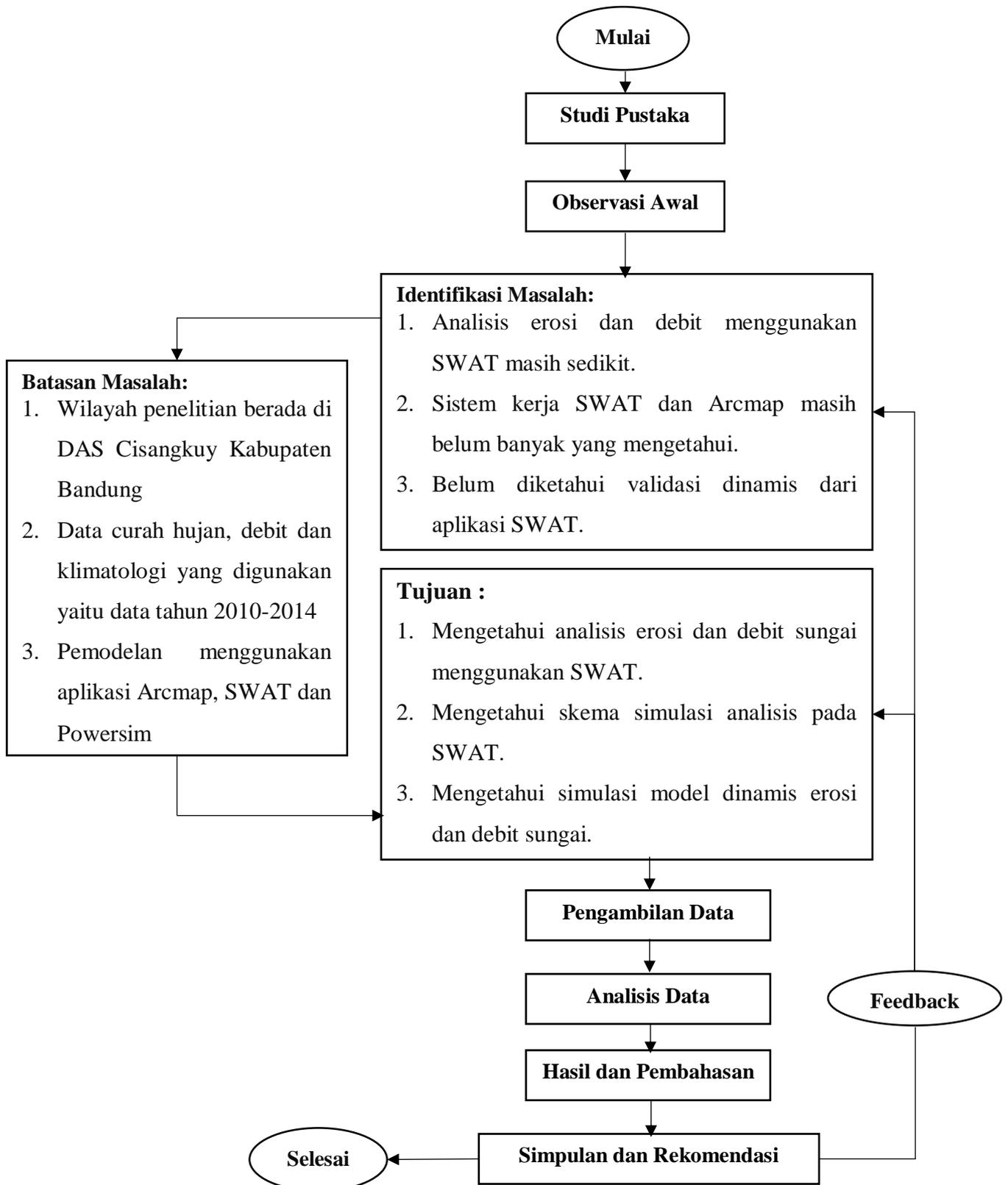
Setelah mendapatkan hasil debit, erosi dan tingkat bahaya erosi, selanjutnya dilakukan simulasi prediksi erosi dan debit menggunakan perangkat lunak Powersim..

3.8. Kerangka Berfikir



Gambar 3. Kerangka Berfikir

3.9. Tahapan Penelitian



Gambar 4. Tahapan Penelitian

