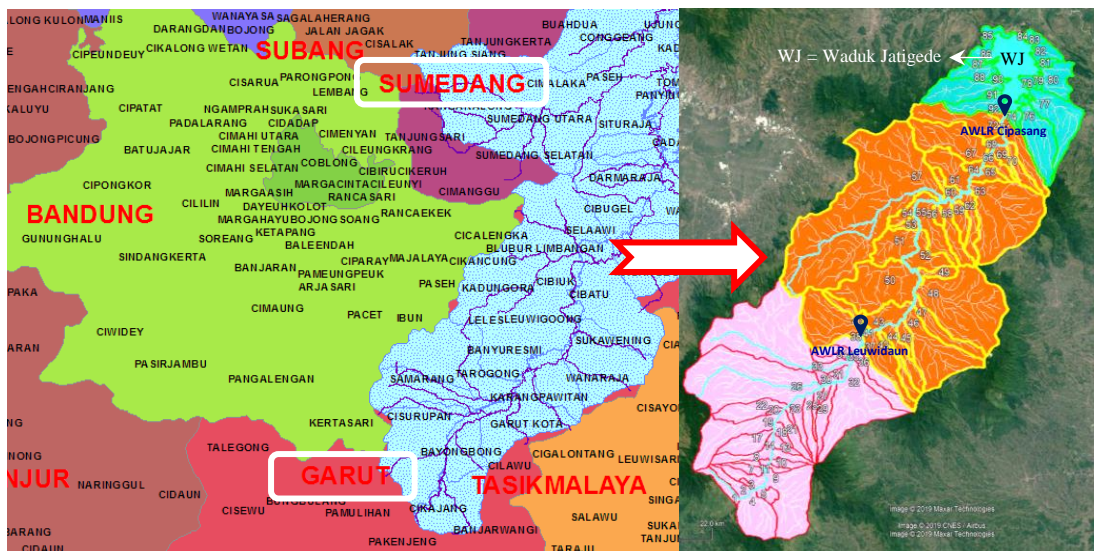


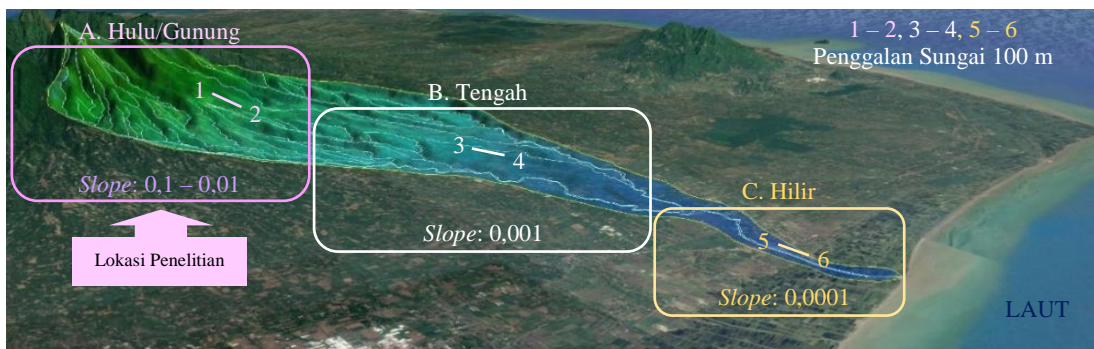
BAB 3 METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada DAS Jatigede seluas 1.468,22 km², berada di Kabupaten Garut dan Kabupaten Sumedang Provinsi Jawa Barat. DAS Jatigede Hulu Sungai Cimanuk pada Kabupaten Garut dimulai dari hulu Sungai Cimanuk sampai Bendung Copong memiliki luas wilayah sebesar 473,26 km² dimana didalamnya terdapat 38 anak sungai. Pada Kabupaten Sumedang, DAS Jatigede Tengah Sungai Cimanuk dimulai dari Bendung Copong sampai dengan hulu Waduk Jatigede yang memiliki luas wilayah 797,59 km² dimana terdapat 35 anak sungai. DAS Jatigede Hilir dimana terdapat 19 anak sungai yang langsung bermuara ke Waduk Jatigede yang memiliki luas wilayah 197,37 km². Pada anak-anak sungai tersebut terdapat data lengkap dan memadai baik data primer maupun data sekunder untuk menganalisis volume tampungan DAS yang paling optimal.



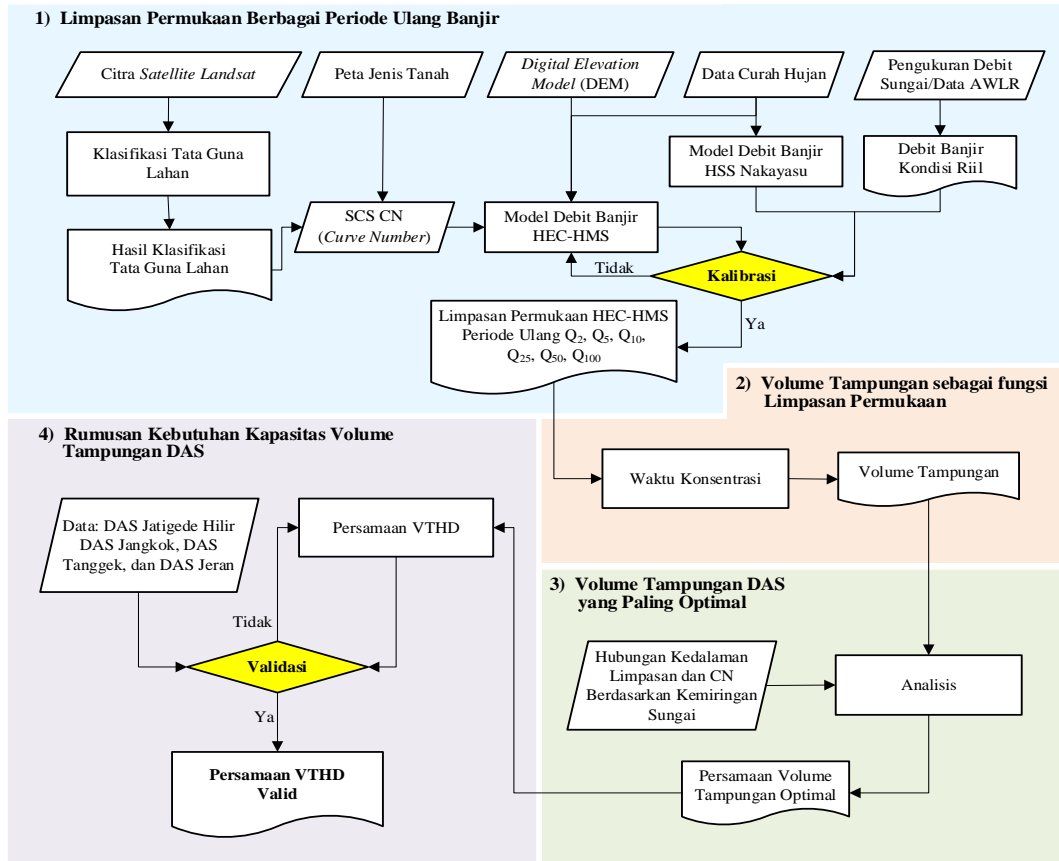
Gambar 3.1. DAS Jatigede (BBWS Cimanuk-Cisanggarung, 2016)



Gambar 3.2. Ilustrasi Lokasi Penelitian Berdasarkan Kemiringan Sungai

3.2 Tahapan Penelitian

Penelitian terdiri dari 4 (empat) tahapan sebagaimana ditampilkan pada Gambar 3.3:



Gambar 3.3. Tahapan Penelitian

Penelitian dilakukan sesuai tahapan penelitian pada Gambar 3.3. Secara garis besar penelitian dibagi dalam 4 (empat) tahapan, yaitu: (1) Limpasan permukaan berbagai periode ulang banjir, (2) Volume tampungan sebagai fungsi limpasan permukaan, (3) Volume tampungan DAS yang paling optimal, dan (4) Rumusan kebutuhan kapasitas volume Tampungan DAS. Masing-masing tahapan akan dijelaskan pada sub-bab 3.4 metode analisis data.

3.3 Teknik Pengumpulan Data

Data yang dipakai pada penelitian ini yaitu data primer dan data sekunder, dimana data primer digunakan sebagai kalibrasi penelitian.

1) Data primer berupa:

- Data pengukuran debit sungai dengan *current meter*/data *automatic water level recorder* (AWLR) di lokasi merujuk pada Gambar 3.1, pengukuran ini dilakukan untuk kalibrasi debit.

2) Data sekunder berupa:

- Data curah hujan harian rata-rata selama periode 10 tahun (2011-2020).
- Data untuk analisis penggunaan lahan didapat dari hasil mengunduh peta citra landsat melalui situs *www.earthexplorer.usgs.gov/www.glovis.usgs.gov*. Peta yang diunduh yaitu peta Tahun 2011 dan Tahun 2020 (periode 5 tahun selama 10 tahun).
- Data sekunder diolah dengan menggunakan *software* HEC-HMS 4.3, *global mapper*, *autoCAD*, *arcGIS*, *google earth*, dan *microsoft excel*.

3.4 Metode Analisis Data

3.4.1 Limpasan Permukaan Berbagai Periode Ulang Banjir

Analisis limpasan permukaan banjir terdiri atas: (1) metode *soil conservation service* (SCN) *curve number* (CN), dan (2) model debit banjir HEC-HMS.

1) Metode *soil conservation service* (SCN) *curve number* (CN).

Analisis menggunakan peta *citra satellite landsat* untuk mendapatkan klasifikasi tata guna lahan. Hasil klasifikasi tata guna lahan dan peta jenis tanah dianalisis, menghasilkan jenis tata guna lahan pada lokasi penelitian sebagai masukan dalam metode SCS-CN.

2) Model HEC-HMS

Model HEC-HMS dipakai untuk perhitungan debit limpasan banjir berbagai periode ulang, yaitu periode ulang: 2 tahun, 5 tahun, 10 tahun, 25 tahun, 50 tahun, dan 100 tahun. *Software* HEC-HMS merupakan salah satu model hidrologi yang masuk dalam kategori model matematik yang dikembangkan oleh *Hydrologic Engineering Center* (HEC) dari *United States Army Corps of Engineers* (Schaffenberg *et al.*, 2018; Feldman, 2000).

Simulasi model merupakan upaya memvalidasi penggunaan model untuk memperoleh pengetahuan atau wawasan dari suatu realita dan untuk memperoleh perkiraan yang dapat digunakan oleh para pengelola sumber daya air (Refsgaard, 2000).

Data yang dipakai adalah tata guna lahan dari *citra satelit landsat*, jenis tanah dari peta jenis tanah, *digital elevation model* (DEM), dan curah hujan. Curah hujan dipakai data curah hujan harian maksimum untuk 10 tahun terakhir.

Hasil simulasi hujan rancangan yang menunjukkan bahwa debit puncak untuk tiap periode ulang ditentukan di titik kontrol yaitu pada setiap Sub DAS atau *junction* yaitu

Sub DAS terakhir yang masuk ke Sungai Cimanuk. Debit hasil simulasi HEC-HMS untuk berbagai periode ulang dikalibrasi dengan debit banjir kondisi riil dari data pengukuran AWLR), dan debit banjir rancangan metode HSS Nakayasu.

3.4.2 Volume Tampungan sebagai Fungsi Limpasan Permukaan

Debit limpasan permukaan dengan HEC-HMS dikonversi menjadi volume tampungan dari semua anak sungai pada segmen 1 dan segmen 2 DAS Jatigede. Waktu konsentrasi (t_c) dipakai dalam analisis tersebut.

Hasilnya adalah volume tampungan anak sungai DAS Jatigede (Sub DAS – Sub DAS Jatigede) untuk debit limpasan permukaan berbagai periode ulang. Pengertian anak sungai DAS Jatigede atau Sub DAS – Sub DAS Jatigede secara lebih spesifik adalah disebabkan analisis yang dilakukan terletak di hulu DAS dengan luas DAS yang relatif kecil. Demikian pula analisis dilakukan dengan kemiringan sungai yang relatif besar.

3.4.3 Volume Tampungan DAS yang Paling Optimal

Volume tampungan setiap Sub DAS dikonversi sehingga didapat kedalaman limpasan permukaan berbagai periode ulang.

Volume tampungan paling optimal didapat dengan menganalisis hubungan antara kedalaman limpasan permukaan dengan CN dengan parameter kemiringan sungai. Variabel CN merupakan fungsi dari jenis tanah dan tata guna lahan.

Analisis hubungan tersebut dilakukan dengan debit-debit berbagai periode ulang. periode ulang paling optimal adalah yang paling konsisten di antara beberapa debit periode ulang.

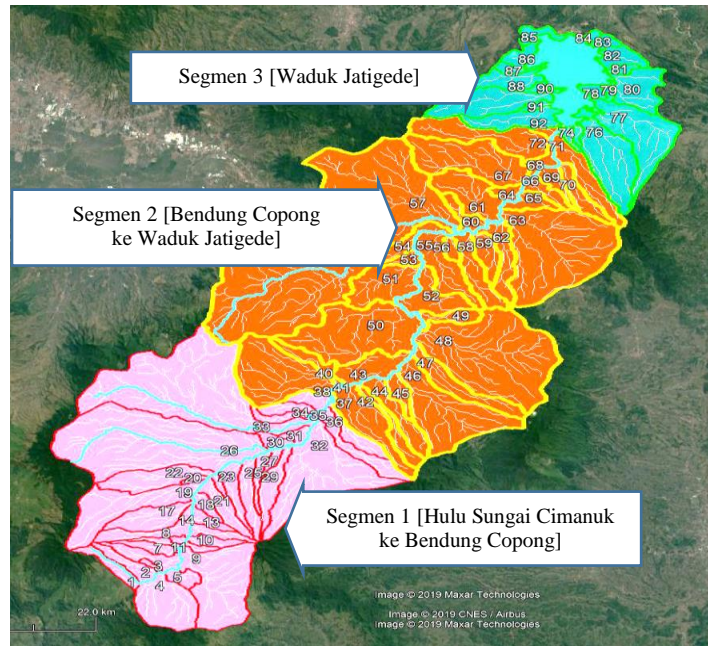
3.4.4 Rumusan Kebutuhan Kapasitas Volume Tampungan DAS

Rumusan kebutuhan kapasitas volume tampungan didapat dari hasil analisis volume tampungan paling optimal berdasarkan kemiringan sungai.

3.4.5 Validasi Persamaan Volume Tampungan

Hasil rumusan yang didapat divalidasi dengan volume tampungan hasil konversi limpasan permukaan HEC-HMS, pada segmen 3 DAS Jatigede (Pulau Jawa), DAS Jangkok (Pulau Lombok), DAS Tanggek (Pulau Lombok), dan DAS Jeran (Pulau Sumbawa).

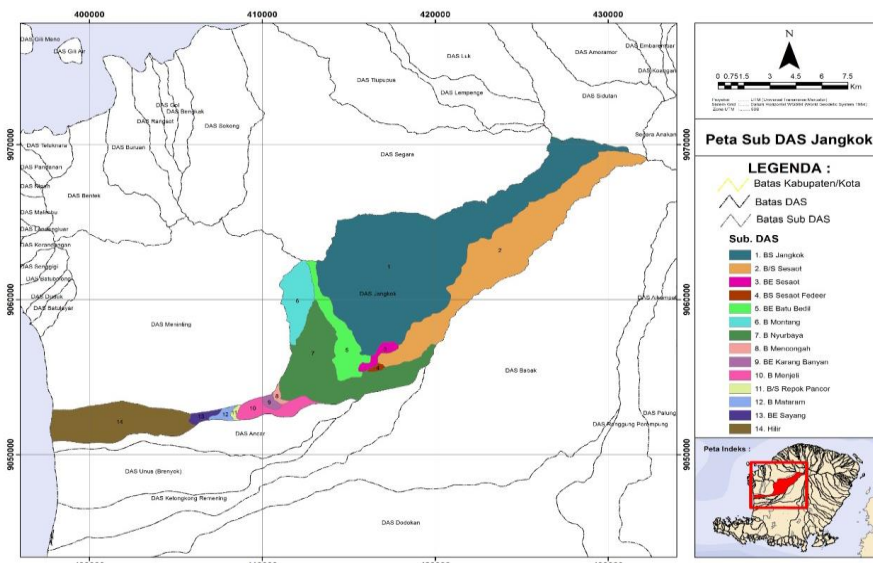
1) Validasi pada segmen 3 DAS Jatigede.



Gambar 3.4. Peta DAS Jatigede (Segmen 1, Segmen 2, dan Segmen 3)

2) Validasi pada DAS Jangkok.

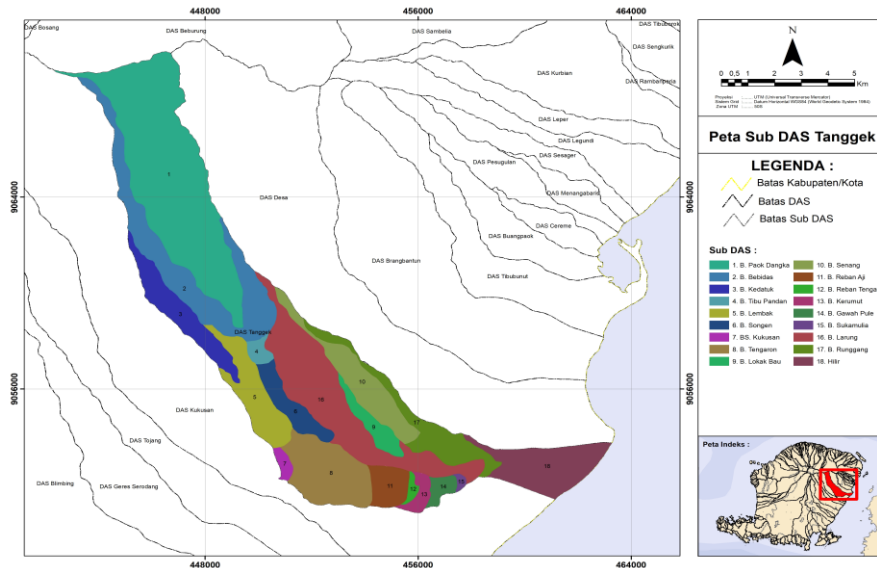
DAS Jangkok seluas 169,48 km² dengan panjang Sungai Jangkok 48,86 km, berada di dalam Wilayah Sungai Lombok, terletak di Kota Mataram, Kabupaten Lombok Barat, dan Kabupaten Lombok Tengah. Bagian barat berbatasan dengan Selat Lombok, bagian timur berbatasan dengan Kabupaten Lombok Timur, dan selatan berbatasan dengan Kota Mataram. Hulu Sungai Jangkok adalah Gunung Punikan dan aliran sungai menuju ke barat dan bermuara di Selat Lombok (BWS Nusa Tenggara I, 2020).



Gambar 3.5. Peta DAS Jangkok

3) Validasi pada DAS Tanggek.

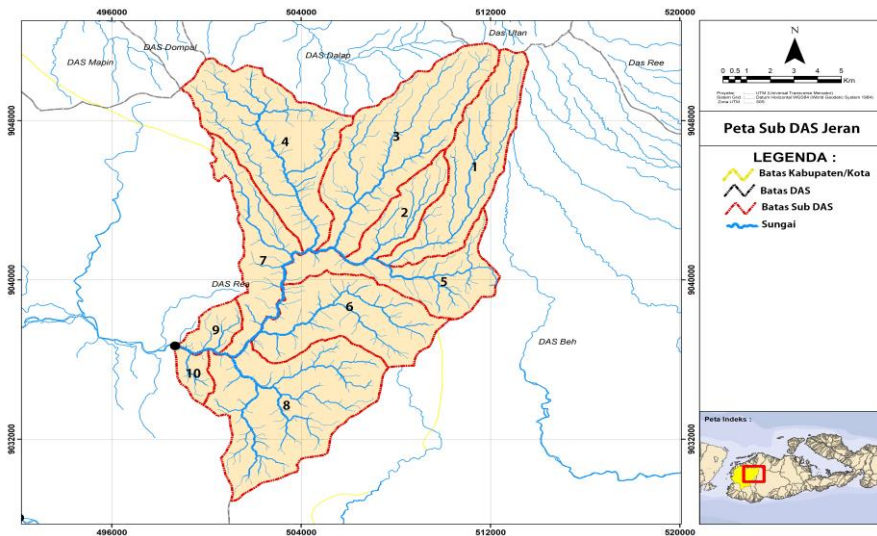
DAS Tanggek seluas 96,47 km² dengan panjang Sungai Tanggek 19,60 km, termasuk dalam Wilayah Sungai Pulau Lombok. Secara administratif berada di Kabupaten Lombok Timur. Sungai Tanggek berhulu di Gunung Rinjani serta bermuara di Selat Alas (BWS Nusa Tenggara I, 2020).



Gambar 3.6. Peta DAS Tanggek

4) Validasi pada DAS Jeran.

DAS Jeran seluas 198,81 km² dengan panjang Sungai Rea 45,11 km, berada di dalam Wilayah Sungai Sumbawa, secara administratif berada di Kabupaten Sumbawa Barat, Sungai Rea mengalir ke barat dan bermuara di Selat Alas (BWS Nusa Tenggara I, 2020).



Gambar 3.7. Peta DAS Jeran

3.5 Metode Interpretasi Hasil

- 1) Menghasilkan limpasan permukaan berbagai periode ulang banjir.
- 2) Menghasilkan volume tampungan sebagai fungsi limpasan permukaan.
- 3) Menghasilkan volume tampungan DAS yang paling optimal.
- 4) Menemukan rumusan kebutuhan kapasitas volume tampungan DAS.