

BAB III

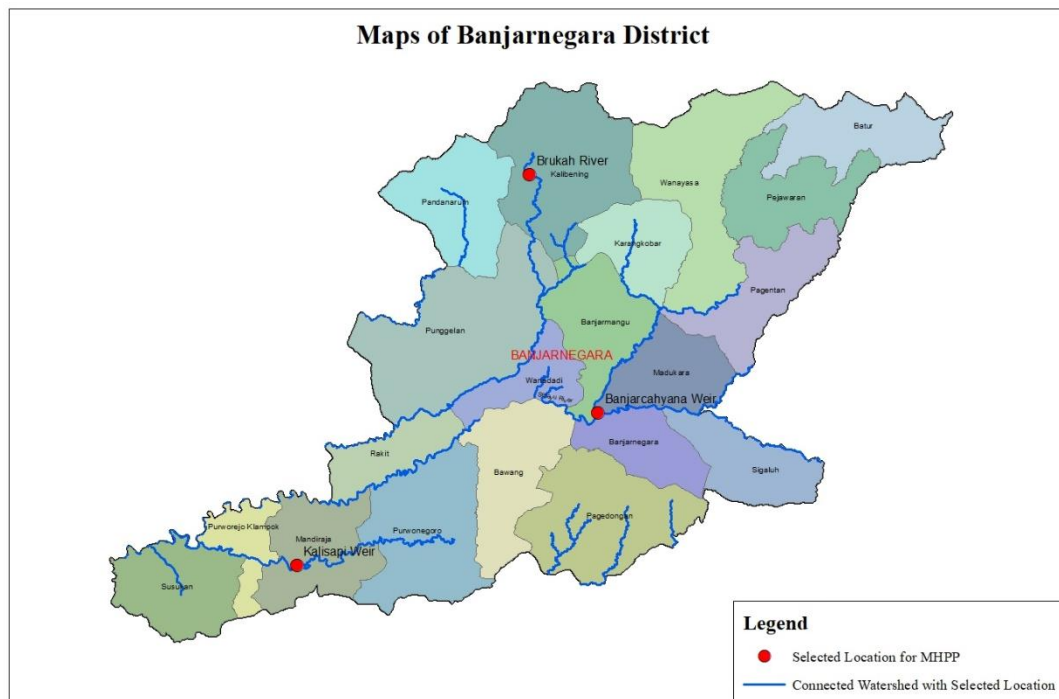
METODE PENELITIAN

3.1 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang dilakukan secara umum dipaparkan dalam diagram alir yang terdapat pada bagian lampiran. Langkah pertama dalam memulai penelitian ini adalah dengan menentukan tujuan penelitian ini, yaitu adalah pemilihan lokasi untuk pembangunan PLTMH. Setelah itu, dilakukan studi literatur dengan mengumpulkan sejumlah jurnal-jurnal ilmiah terkait yang didapatkan dari portal publikasi seperti Google Scholar, Science Direct, dll. Literatur tersebut kemudian dilakukan pemilihan dan sortir agar sesuai dengan tujuan dari penelitian ini. Sejumlah jurnal tereliminasi dan menyisakan kurang lebih 30 jurnal rujukan untuk disintesis dan dipahami lebih dalam guna mendapatkan inti sari dari penelitian mereka, serta untuk mendapatkan kriteria dalam pemilihan lokasi PLTMH. Setelah sejumlah kriteria didapatkan, peneliti melakukan pengurutan terhadap kriteria dengan intensitas bahasan paling sering dalam jurnal referensi kemudian ditetapkan 8 kriteria teratas dan esensial. Langkah selanjutnya yaitu membuat analisis urutan kriteria menggunakan *Multi Criteria Decision Making Analytical Hierarchy Process* (MCDM AHP). Analisis ini digunakan untuk melakukan pembobotan pada tiap-tiap kriteria agar tercapai urutan prioritas. Prioritas ini berguna pada proses perbandingan masing-masing lokasi alternatif sehingga akan tercapai tujuan dari penelitian. Selanjutnya dilakukan proses pemetaan pada *software* ArcGIS. Data yang diekstraksi dari *software* tersebut berupa kemiringan lereng, kondisi curah hujan, jarak ke jaringan listrik dan pemukiman penduduk. Data yang berhasil dihimpun kemudian menjadi acuan dalam melakukan pembobotan di dalam AHP. Standarisasi pembobotan dilakukan dengan dasar dari jurnal penelitian serupa yang telah terpublikasi. Langkah terakhir yaitu melanjutkan proses analisis dengan AHP dengan masukan berupa data-data yang didapatkan pada masing-masing kriteria. Sehingga *output* dari AHP tersebut berupa nilai atau *ranking* masing-masing lokasi alternatif di Kabupaten Banjarnegara.

3.2 Lokasi Potensial Pembangunan PLTMH

Lokasi yang dipilih untuk melakukan studi ini bertempat di Daerah Aliran Sungai (DAS) Serayu Kabupaten Banjarnegara. Terdapat tiga lokasi yang sebelumnya telah dilakukan studi potensi energi hidro, lokasi pertama yaitu Bendungan Kalisapi yang terdapat di Dusun Kebanaran, Kecamatan Mandiraja dengan titik koordinat $7,490455^{\circ}\text{LS}$ dan $109,484798^{\circ}\text{BT}$. Lokasi kedua yaitu Bendungan Banjarcayana yang berlokasi di Dusun Legok, Rejasa, Kecamatan Madukara dengan titik koordinat $7,389516^{\circ}\text{LS}$ dan $109,683904^{\circ}\text{BT}$. Dan lokasi terakhir terdapat di saluran Sungai Brukah Desa Kalibening, Kecamatan Kalibening dengan titik koordinat $7,2325^{\circ}\text{LS}$ dan $109,6386^{\circ}\text{BT}$ (Marhendi, 2019; Prayoga, 2019; Setiarso et al., 2017).



Gambar 3.1 Peta Kabupaten Banjarnegara dan Lokasi Potensial

Gambar 3.1 memperlihatkan ekstraksi peta dengan *software* ArcGIS ketiga lokasi potensial di area Kabupaten Banjarnegara ditandai dengan lingkaran merah beserta dengan lokasi sungai yang terhubung. Terlihat bahwasannya ketiga lokasi tersebut tidak terdapat dalam 1 aliran sungai secara langsung, namun ketiganya terdapat dalam satu Daerah Aliran Sungai (DAS) (RPSDA WS Progo Opak Serang, 2016).

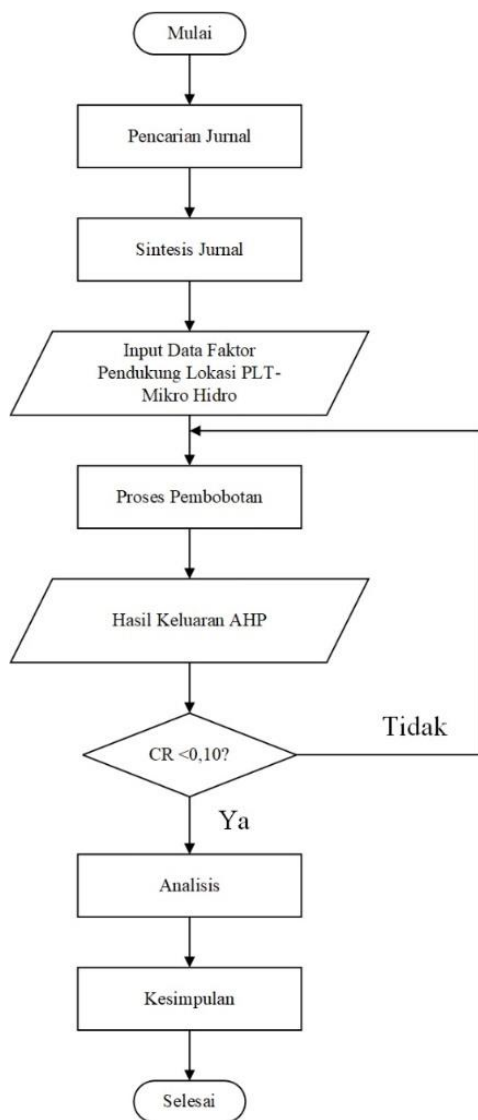
Nasywa Imanuddin, 2021

STUDI PEMILIHAN LOKASI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MIKRO HIDRO BERBASIS TEKNOLOGI GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEM DAN ANALYTIC HIERARCHY PROCESS

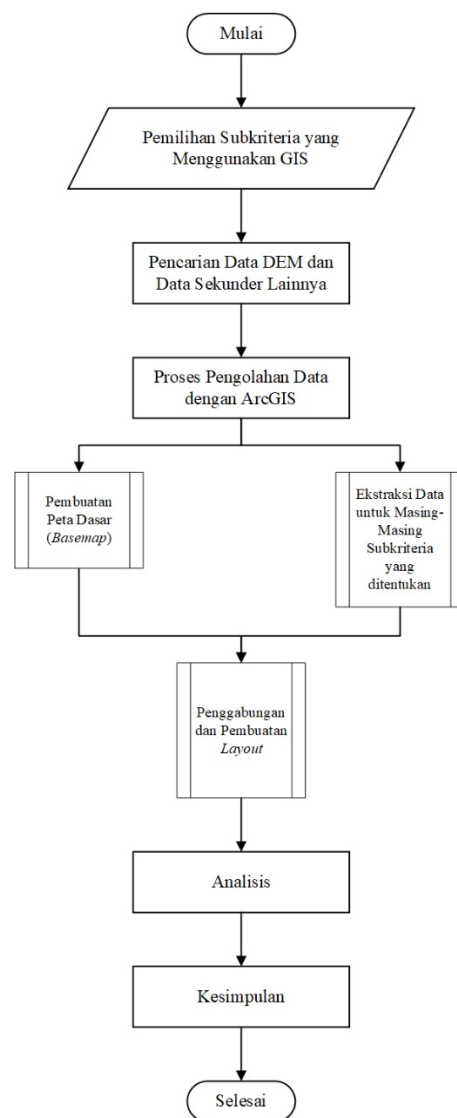
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

3.3 Metode Pengolahan Data

Pada penelitian ini, langkah pertama sebelum melakukan pengolahan data, terlebih dahulu dilakukan ekstraksi data dari *software* ArcGIS. Kemudian proses pengolahan data menggunakan metode algoritma AHP dengan dua *software* pendukung yaitu Microsoft Excel dan Expert Choice. Tahapan menjalani metode AHP dapat dilihat dalam diagram alir **Gambar 3.2** dan metode GIS pada **Gambar 3.3**



Gambar 3.2 Diagram alir metode *Analytic Hierarchy Process*



Gambar 3.3 Diagram alir metode Geographical Information System

3.3.1 Penentuan Kriteria Potensi Lokasi PLTMH

Sebelum melakukan analisis data dengan menggunakan metode AHP, langkah pertama yaitu melakukan penentuan kriteria pembangunan PLTMH. Penentuan dilakukan berdasarkan pada sumber-sumber referensi ilmiah berupa publikasi atau jurnal terkait. Selain itu, terdapat juga standarisasi yang telah ditetapkan oleh pemerintah melalui dinas terkait mengenai hal ini. Pada akhirnya, didapatkan 5 kriteria dengan 8 sub-kriteria yang akan dilakukan analisis seperti terlampir pada **Tabel 4.1**.

3.3.2 Tahap Pembobotan Sub-kriteria

Tahap selanjutnya yaitu melakukan pembobotan pada masing-masing sub-kriteria. Sub-kriteria yang terpilih dilakukan perbandingan satu sama lain untuk mendapatkan nilai rata-ratanya sehingga tercipta urutan prioritas dari sub-kriteria. Nilai tersebut akan berguna pada langkah berikutnya dalam menentukan urutan lokasi potensial. Tahap analisis ini dilakukan dengan menggunakan 2 buah *software*. Expert Choice digunakan pertama kali untuk melakukan analisis yang kemudian diulangi kembali menggunakan Microsoft Excel sebagai verifikasi analisis.

3.3.3 Pengambilan Data-Data Kriteria yang Dibutuhkan

Pada tahap ini, untuk mendapatkan data yang dibutuhkan berdasarkan kriteria yang telah ditentukan pada tahap pertama, dilakukan pencarian data dengan beragam sumber seperti DEM (*Digital Elevation Model*), data administratif Kabupaten Banjarnegara, debit air, curah hujan dan beragam data lainnya. Kemudian data yang berupa *file* dengan format *shp* akan dilakukan ekstraksi pada *software* ArcGIS untuk dilakukan pemetaan. Beberapa sub-kriteria yang menggunakan pemetaan dengan ArcGIS adalah persebaran curah hujan, kemiringan lereng, jarak ke jaringan listrik, dan jarak ke pemukiman penduduk. Untuk sub-kriteria lainnya, peneliti menggunakan data sekunder yang didapatkan dari jurnal ilmiah, dan Badan Pusat Statistik (BPS).

3.3.4 Tahap Pembobotan Lokasi Alternatif

Langkah terakhir yang dilakukan adalah dengan melanjutkan proses AHP tahap kedua. Pada tahap ini, dengan menggunakan Expert Choice maka pekerjaan

akan dilakukan dengan mudah karena hanya memasukkan nilai bobot saja dan *software* akan bekerja melakukan analisis perhitungan secara otomatis. Kemudian dengan Microsoft Excel, data sub-kriteria yang didapatkan pada tahap ketiga dilakukan pembobotan dengan sistematika perhitungan AHP sehingga nilai-nilai tersebut satu sama lain akan saling memiliki partisipasi untuk setiap lokasi alternatif.

Secara ringkas, tahapan analisis dengan metode AHP menggunakan Microsoft Excel dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Membuat matriks *pairwise comparison* pada masing-masing sub-kriteria yang diperbandingkan. Bobot masing-masing sub-kriteria ditentukan melalui sintesis jurnal yang telah dilakukan.
2. Melakukan normalisasi pada matriks *pairwise comparison* sehingga akan terbentuk matriks baru. Normalisasi matriks ini dilakukan dengan menjumlahkan kriteria pada satu kolom kemudian nilai pada kolom tersebut satu persatu dibagi dengan jumlahnya sehingga akan terbentuk 1 kolom baru dengan jumlah baris yang sama dengan matriks pertama. Proses ini dilakukan pada seluruh kolom matriks.
3. Langkah selanjutnya setelah matriks normalisasi terbentuk adalah dengan menentukan nilai rata-rata masing-masing sub-kriteria. Sehingga akan terbentuk 1 kolom baru dengan jumlah baris sesuai dengan matriks normalisasi. Nilai rata-rata ini merupakan vektor prioritas atau bobot dari masing-masing sub-kriteria.
4. Selanjutnya melakukan penghitungan CI (*Consistency Index*) dan CR (*Consistency Ratio*). Jika CR yang didapatkan kurang dari 0,1 atau 10% maka analisis tersebut valid untuk digunakan. Sampai pada tahap ini, masing-masing sub-kriteria telah mendapatkan bobotnya.
5. Langkah berikutnya membuat matriks *pairwise comparison* untuk masing-masing lokasi alternatif dengan acuan sub-kriteria. 1 sub-kriteria dibuat 1 matriks *pairwise comparison*. Langkah yang sama seperti no.3 dilakukan untuk mendapatkan vektor prioritas lokasi alternatif berdasarkan acuan masing-masing sub-kriteria.

6. Nilai vektor prioritas yang didapatkan pada langkah no.5 kemudian disatukan menjadi satu buah matriks baru. Selanjutnya matriks tersebut dilakukan perkalian dengan matriks vektor prioritas yang terdapat pada langkah no.3 sehingga didapatkan hasil 1 kolom matriks dengan nilai prioritas (vektor prioritas) untuk masing-masing lokasi alternatif.