

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Prosedur Penelitian

Dalam penelitian ini hal yang pertama dilakukan yaitu *study* literatur terkait dengan kriteria pemilihan potensi lokasi Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) serta mengenai metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) dan *Fuzzy-TOPSIS*. Literatur yang diperoleh bersumber dari jurnal dan publikasi ilmiah bereputasi yang diambil dari basis data Google Scholar, IEEE Explore, dan Science Direct. Setelah mendapatkan banyak jurnal terkait selanjutnya memilih kriteria dan mencari bobot kepentingan dari setiap kriteria yang paling banyak dipertimbangkan oleh ahli global. Kemudian kriteria dan bobot kepentingan dari setiap kriteria diolah menggunakan metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) dibantu dengan aplikasi Microsoft Excel secara manual dan Expert Choice secara otomatis dan kedua aplikasi tersebut dibandingkan hasilnya. Jika perhitungan AHP konsisten maka perhitungan dilanjutkan ke *Fuzzy-TOPSIS*. Tetapi, jika perhitungan tidak konsisten maka harus di lakukan perhitungan kembali. Hasil akhir dari perhitungan AHP berupa tingkat prioritas dari setiap kriteria beserta bobotnya.

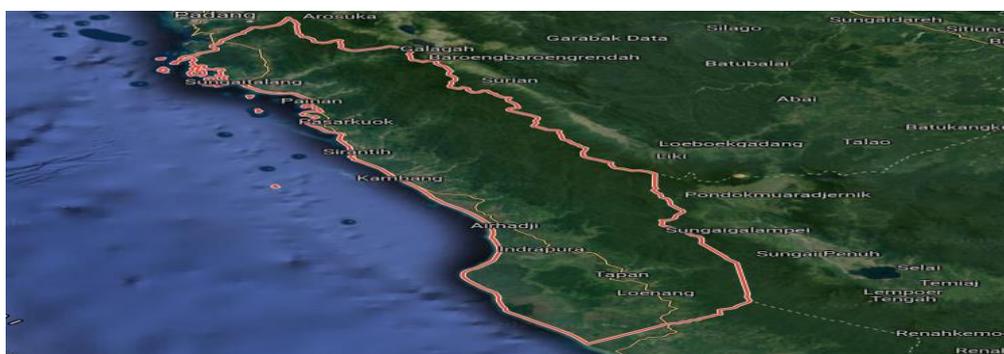
Tahapan selanjutnya dalam penelitian ini menentukan alternatif lokasi untuk dijadikan Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) dan mencari data-data kriteria yang sudah ditentukan dari setiap alternatif lokasi. Data dan informasi kriteria dari setiap alternatif lokasi didapatkan dari *website* resmi pemerintah daerah dan badan pusat statistika tingkat pusat dan tingkat kabupaten atau kota alternatif lokasi tersebut. Setelah mendapatkan data-data kriteria dari setiap alternatif lokasi selanjutnya diolah bersama dengan hasil bobot prioritas dari perhitungan *Analytic Hierarchy Process* (AHP) menggunakan metode *Fuzzy-TOPSIS* dibantu dengan aplikasi Microsoft Excel. Hasil dari pengolahan menggunakan metode *Fuzzy-TOPSIS* berupa lokasi dengan potensi terbaik untuk dijadikan Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH).

3.2 Objek Penelitian

Objek dalam penelitian ini dipilih dua lokasi yang berbeda yaitu Sungai Batang Tapan yang berada di Kecamatan Basa Ampek Balai Tapan sebelah Selatan dari Kabupaten Pesisir Selatan, Provinsi Sumatera Barat dan Sungai Batang Kapar yang berada di Kecamatan Kecamatan Luhak Nan Duo sebelah Selatan dari Kabupaten Pasaman Barat, Sumatera Barat. Secara geografis letak dari Kabupaten Pesisir Selatan berada pada $0^{\circ}59'$ - $2^{\circ}28,6'$ Lintang Selatan dan $109^{\circ}19'$ - $101^{\circ}18'$ Bujur Timur. Peta geografis dari Kabupaten Pesisir Selatan dapat dilihat pada Gambar 3.1. Adapun batas-batas secara administratif dari Kabupaten Pesisir Selatan dapat dilihat pada Tabel 3.1. Luas wilayah daratan dari Kabupaten Pesisir Selatan sebesar $5.794,95 \text{ km}^2$ dan wilayah perairan seluas $84,312 \text{ km}^2$. Secara geografis letak dari Kabupaten Pasaman Barat berada pada $00^{\circ}53'$ Lintang Utara - $00^{\circ}11'$ Lintang Selatan dan $99^{\circ}10'$ - $100^{\circ}04'$ Bujur Timur. Peta geografis dari Kabupaten Pasaman Barat dapat dilihat pada Gambar 3.2. Adapun batas-batas secara administratif dari Kabupaten Pesisir Selatan dapat dilihat pada Tabel 3.1. Luas daratan wilayah dari Kabupaten Pasaman Barat seluas $3.887,77 \text{ km}^2$ dan wilayah perairan seluas $800,47 \text{ km}^2$.

Tabel 3. 1 Batas Administratif Kabupaten Pesisir Selatan dan Pasaman Barat

Kabupaten Pesisir Selatan		Kabupaten Pasaman Barat	
Utara	: Kota Padang	Utara	: Mandaling Natal
Batas Selatan	: Provinsi Bengkulu	Batas Selatan	: Kabupaten Agam
Wilayah Timur	: Provinsi Jambi	Wilayah Timur	: Kabupaten pasaman
Barat	: Samudera Indonesia	Barat	: Samudera Indonesia



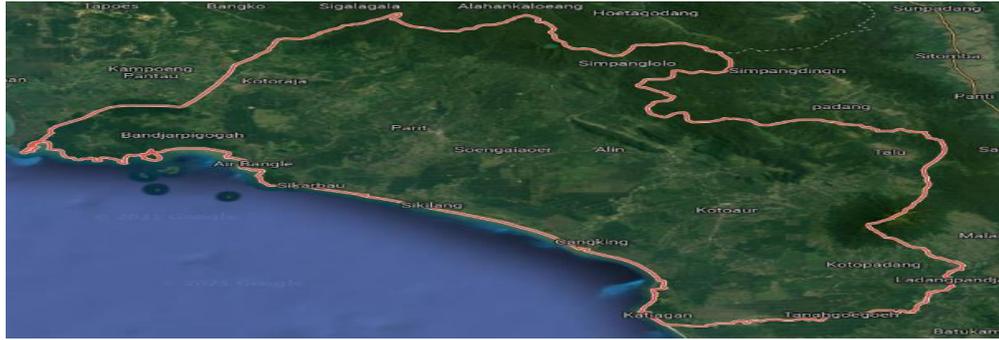
Gambar 3. 1 Peta Geografis Kabupaten Pesisir Selatan

Sumber: <https://www.google.com>

Teddi Yudiana, 2022

ANALISIS SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN MULTI KRITERIA UNTUK MENENTUKAN POTENSI LOKASI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MIKROHIDRO MENGGUNAKAN METODE ANALYTIC HIERARCHY PROCESS DAN FUZZY-TOPSIS

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



Gambar 3. 2 Peta Geografis Kabupaten Pasaman Barat

Sumber: <https://www.google.com>

3.3 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian yang dilakukan untuk menentukan potensi lokasi Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) ini didapatkan dari beberapa cara, diantaranya:

a. Studi Literatur

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan studi literatur dari jurnal-jurnal nasional maupun internasional serta *textbook* yang berkaitan dengan topik yang dibahas.

b. Diskusi

Proses pengumpulan data dalam penelitian ini, peneliti melakukan diskusi bersama dosen pembimbing di Departemen Pendidikan Teknik Elektro, beserta rekan-rekan dengan materi diskusi sebidang.

3.4 Teknik Pengolahan Data

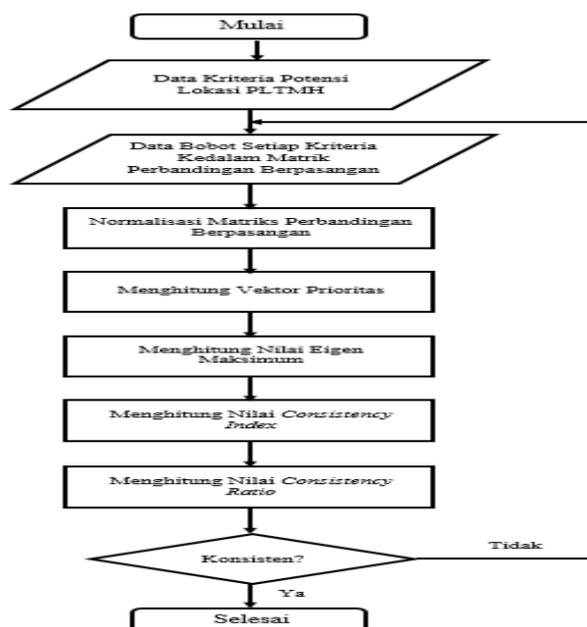
Dalam penelitian ini pengolahan data dilakukan menggunakan perhitungan dari metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) dengan memakai *software* Microsoft Excel dan Expert Choice untuk mengurutkan prioritas dari sub-kriteria. Sementara untuk menentukan lokasi terbaik dari Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) menggunakan perhitungan dari metode *Fuzzy-TOPSIS* dengan memakai *software* Microsoft Excel.

3.4.1 Tahapan *Analytic Hierarchy Process*

Dalam penelitian ini kriteria yang sudah didapat dari hasil *study* literatur selanjutnya di proses menggunakan metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) untuk menentukan tingkat prioritas dari kriteria yang sudah didapat. Tahapan-tahapan dari metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) dijelaskan sebagai berikut:

1. Menentukan matriks perbandingan berpasangan dengan mengambil bobot setiap kriteria dari pendapat para ahli global yang didapat dari jurnal yang sudah dihimpun.
2. Menormalisasikan matriks perbandingan berpasangan dan menjumlahkan baris pada masing-masing sub-kriteria lalu menghitung rata-ratanya untuk memperoleh nilai prioritas dari masing-masing kriteria.
3. Menguji nilai konsistensi dari hasil penilaian pada masing-masing sub-kriteria dengan mencari nilai *eigen maximum*, *Consistency Index*, dan *Consistency Ratio*.

Nilai *Consistency Ratio* harus kurang dari 0,1 atau 10%. Jika nilai *Consistency Ratio* lebih dari 0,1 atau 10% maka perhitungan dari nilai perbandingan harus dilakukan kembali. Berikut tahapan-tahapan *Analytic Hierarchy Process* (AHP) ini dapat dilihat pada gambar 3.3.



Gambar 3. 3 Diagram Alir Tahapan Metode *Analytic Hierarchy Process*

Teddi Yudiana, 2022

ANALISIS SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN MULTI KRITERIA UNTUK MENENTUKAN POTENSI LOKASI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MIKROHIDRO MENGGUNAKAN METODE ANALYTIC HIERARCHY PROCESS DAN FUZZY-TOPSIS

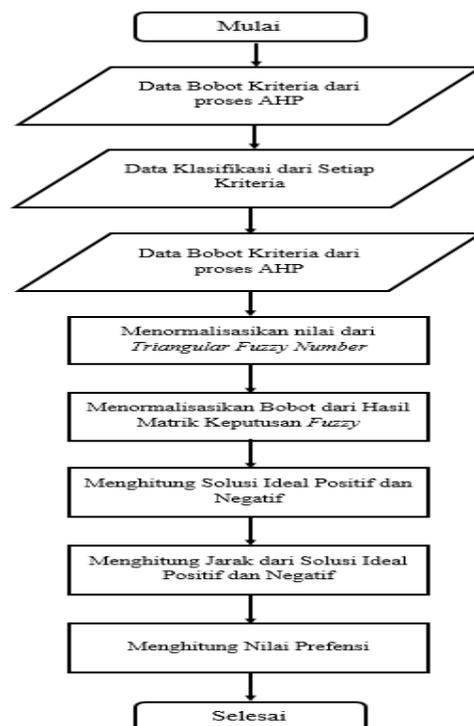
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

3.4.2 Tahapan *Fuzzy-TOPSIS*

Tahapan pada proses metode *Fuzzy-TOPSIS* dilakukan untuk menentukan lokasi yang paling berpotensi dijadikan Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH). Tahapan-tahapan dari metode *Fuzzy-TOPSIS* dijelaskan sebagai berikut:

1. Memasukkan data bobot dari perhitungan *Analytic Hierarchy Process* (AHP) dan mengklasifikasikan setiap kriteria.
2. Menentukan bobot untuk setiap sub-kriteria terhadap dua alternatif lokasi.
3. Menormalisasikan nilai dari *Triangular Fuzzy Number* (TFN) dan bobot dari hasil matriks keputusan *fuzzy*.
4. Menentukan solusi ideal positif dan solusi ideal negatif selanjutnya menghitung jarak dari solusi ideal positif dan solusi ideal negatif
5. Mencari nilai preferensi dari alternatif lokasi untuk dijadikan potensi paling terbaik dijadikan lokasi PLTMH.

Berikut tahapan-tahapan metode *Fuzzy-TOPSIS* ini dapat dilihat pada gambar 3.4.



Gambar 3. 4 Diagram Alir Tahapan Metode *Fuzzy-TOPSIS*

Teddi Yudiana, 2022

ANALISIS SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN MULTI KRITERIA UNTUK MENENTUKAN POTENSI LOKASI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MIKROHIDRO MENGGUNAKAN METODE ANALYTIC HIERARCHY PROCESS DAN FUZZY-TOPSIS

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