

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Selama Krisis energi menjadi ancaman yang nyata karena sumber energi fosil yang semakin menipis dan ketergantungan yang besar pada bahan bakar tersebut di masa yang akan datang (Brook et al., 2014). Negara-negara maju dan berkembang bergantung pada energi untuk mendukung berbagai sektor seperti industri, transportasi, kesehatan, dan komunikasi (Ambarayana et al., 2019). Peningkatan kebutuhan energi ini berimplikasi pada peningkatan penggunaan bahan bakar fosil seperti minyak bumi dan batu bara yang menyebabkan emisi gas rumah kaca. Perubahan iklim dan pemanasan global juga semakin memperkuat alasan untuk mencari solusi dalam bentuk energi alternatif yang lebih berkelanjutan dan ramah lingkungan (Prävălie & Bandoc, 2018). Dalam upaya mencari sumber energi alternatif yang dapat menggantikan ketergantungan pada bahan bakar fosil, berbagai opsi telah menjadi perhatian utama. Di antara opsi tersebut, pembangkit listrik tenaga nuklir (PLTN) menjadi salah satu solusi yang menonjol dan menarik perhatian banyak pihak. Energi nuklir menawarkan potensi besar dalam menghasilkan energi yang bersih dan berlimpah, karena reaktor nuklir dapat menghasilkan tenaga listrik tanpa mengeluarkan emisi karbon yang merugikan (Simionescu & Plopeanu, 2023). Hal ini menjadikan energi nuklir sebagai alternatif yang menarik dalam upaya mengurangi resiko dampak perubahan iklim dan mengurangi kontribusi sektor energi pada pemanasan global (Agyekum, Amjad, et al., 2021). Pengembangan PLTN merupakan proses yang melibatkan sejumlah tantangan dan risiko yang memerlukan manajemen yang efektif dan berkelanjutan. Dalam menghadapi tantangan dan risiko tersebut, pengambilan keputusan mengenai pembangunan PLTN harus didasarkan pada kajian dan pertimbangan yang matang (Agyekum et al., 2020). Evaluasi komprehensif mengenai risiko dan manfaat secara keseluruhan perlu dilakukan dengan transparansi dan partisipasi publik untuk menjadi kunci dalam membangun kepercayaan dan mendapatkan dukungan masyarakat (Agyekum, Ali, et al., 2021).

Pertimbangan lokasi PLTN merupakan suatu keputusan yang sangat kompleks, yang memerlukan analisis dan kajian yang matang. Begitu pula dengan

kriteria-kriteria pendukungnya, karena keputusan ini harus mempertimbangkan banyak faktor yang seringkali saling bertentangan (Sulaiman, 2011). Diperlukan suatu metode yang dapat membantu menentukan solusi terbaik dengan mempertimbangkan berbagai kriteria yang beragam dan kontradiktif. Metode yang sangat sesuai untuk penelitian ini adalah teknik MCDM (multi criteria decision making) (Erol et al., 2014). Dalam konteks penelitian pembangunan PLTN, MCDM dapat membantu dalam mengevaluasi dan membandingkan beberapa alternatif lokasi dengan mempertimbangkan berbagai faktor (Wu et al., 2018). Metode MCDM ini dapat dibagi menjadi dua model berdasarkan tujuannya, yaitu Multi Attribute Decision Making (MADM) dan Multi Objective Decision Making (MODM); MADM digunakan untuk menseleksi beberapa alternatif dengan jumlah terbatas dan MODM digunakan sebagai perancang alternatif terbaik (Christioko et al., 2017). Beberapa metode yang sering digunakan untuk membantu dalam pengambilan keputusan yang kompleks dan berbasis banyak kriteria adalah di antaranya metode AHP (Analytical Hierarchy Process) melibatkan perbandingan berpasangan (Saaty, 1987), metode ELECTRE (Elimination and Choice Expressing Reality) dengan melakukan *outranking* pada alternatif (Figueira et al., 2016), metode TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) memilih alternatif terdekat ke solusi ideal positif (Kurt, 2014), metode Promethee (Preference Ranking Organization METHod for Enrichment Evaluations) digunakan untuk perbandingan alternatif berdasarkan pada preferensi relatif (Wu et al., 2016), dan VIKOR (VlseKriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje) mencari solusi kompromi di antara alternatif yang berbeda dengan mempertimbangkan kedekatan dengan solusi ideal dan solusi negatif (Chiu et al., 2013). Penggunaan metode MCDM dalam penelitian ini dilakukan dengan kombinasi dari metode AHP dan ELECTRE. Metode AHP digunakan untuk menemukan urutan prioritas dari kriteria yang relevan dan untuk menghasilkan nilai bobot bagi masing-masing kriteria yang dipertimbangkan (). Sementara itu, metode ELECTRE digunakan dalam proses perbandingan alternatif lokasi berdasarkan indeks kesesuaian dan ketidaksesuaian dari kriteria yang telah ditentukan sebelumnya (Pinem, 2017a). Keputusan yang diambil berdasarkan metode ini diharapkan dapat memberikan kontribusi positif dalam mencapai tujuan

pembangunan energi yang berkelanjutan dan berdaya guna bagi masyarakat dan lingkungan.

Keselamatan masyarakat merupakan aspek yang kritis dan harus menjadi pertimbangan utama dalam penentuan lokasi PLTN (Oe et al., 2021). Publik sering kali mengalami kekhawatiran terhadap risiko energi nuklir yang dapat berdampak pada keselamatan dan kesejahteraan masyarakat secara keseluruhan (Wu et al., 2020). Penelitian ini menggunakan beberapa referensi jurnal terkait penggunaan dan metode AHP dan ELECTRE. Seperti penerapan metode AHP-ELECTRE untuk mengidentifikasi dan memprioritaskan hambatan dan menentukan peringkat kemungkinan jalur penerapan *Green Supply Chain Management* pada industri kulit (Uddin et al., 2019). Penerapan metode ELECTRE untuk membantu menentukan keputusan siapa yang terpilih menjadi dosen berprestasi dengan kriteria-kriteria yang memiliki sifat subjektif atau tidak pasti (Wanto et al., 2017). Penerapan metode *Fuzzy*-ELECTRE untuk menentukan vendor bahan baku terbaik (Komsiyah et al., 2019). Penerapan Fuzzy ELECTRE untuk menentukan prioritas daerah terdampak bencana alam (Pinem, 2017). Metode AHP-ELECTRE dipilih sebagai metode penunjang penelitian ini. Meskipun sudah banyak penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan pembangunan PLTN, belum ada penelitian terbaru yang berfokus hanya pada aspek sosial dengan menggunakan implementasi metode AHP-ELECTRE berdasarkan prioritas kriteria sosial. Dengan menggabungkan metode AHP dan ELECTRE, penelitian ini diharapkan dapat membantu memberikan bahan pertimbangan yang lebih terinformasi dalam menentukan alternatif lokasi PLTN dan mempertimbangkan kepentingan serta kesejahteraan masyarakat.

1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan uraian pada latar belakang, penelitian ini harus memberikan solusi yang relevan dan jelas terhadap permasalahan yang diteliti. Rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Kriteria- kriteria apa saja yang mendukung penentuan lokasi PLTN menurut aspek sosial?

- b. Bagaimana menentukan urutan prioritas kriteria yang digunakan untuk penentuan lokasi pembangunan PLTN ditinjau dari aspek sosial menggunakan metode AHP-ELECTRE?
- c. Bagaimana hasil penilaian penentuan lokasi dan urutan prioritas kriteria menggunakan metode AHP-ELECTRE untuk pembangunan PLTN di Provinsi Kalimantan Barat dan Provinsi Kalimantan Timur?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk studi kelayakan pembangunan PLTN di kandidat lokasi yaitu Provinsi Kalimantan Barat dan Provinsi Kalimantan Timur. Adapun tujuan spesifik dari penelitian ini yaitu:

- a. Mengetahui kriteria-kriteria pendukung pada aspek sosial dalam menentukan lokasi PLTN.
- b. Memahami urutan prioritas kriteria dan urutan lokasi untuk pembangunan PLTN ditinjau dari aspek sosial menggunakan metode AHP-ELECTRE.
- c. Mengembangkan model pengambilan keputusan dengan menggabungkan metode AHP-ELECTRE untuk penentuan lokasi pembangunan PLTN di Provinsi Kalimantan Barat dan Kalimantan Timur.

1.4 Manfaat/Signifikan Penelitian

Penentuan lokasi PLTN berdasarkan aspek sosial memiliki banyak kriteria pendukung. Metode MCDM merupakan metode terbaik dalam penentuan pemilihan dengan kriteria yang banyak. Metode AHP-ELECTRE merupakan sebuah metode analitis yang menggabungkan pembobotan kriteria pada penilaian AHP dengan metode ELECTRE. Metode ini berguna untuk mengatasi kesulitan dan ketidakpastian dalam proses penentuan dan pengambilan keputusan. Oleh karena itu, metode AHP-ELECTRE merupakan salah satu solusi penentuan lokasi PLTN berdasarkan aspek sosial.

1.5 Struktur Organisasi Skripsi

Struktur sistematis laporan penelitian dalam skripsi ini sesuai dengan pedoman penulisan Karya Ilmiah Universitas Pendidikan Indonesia tahun 2019. Terdapat lima bab yang disusun. Bab 1 meliputi latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat/signifikansi penelitian, dan struktur organisasi skripsi. Bab 2

meliputi pembahasan teori mengenai PLTN, Fuzzy, dan ELECTRE. Bab 3 meliputi prosedur penelitian, karakteristik area studi, pemaparan secara rinci mengenai metode pengumpulan data dan metode pengolahan data yaitu Fuzzy-ELECTRE. Bab 4 membahas proses penelitian beserta hasil analisis yang telah diteliti pada penelitian ini. Bab 5 meliputi kesimpulan dari penelitian ini dan saran untuk penelitian lebih lanjut mengenai topik yang serupa dengan penelitian ini.