

ANALISIS PEMANFAATAN ENERGI TERBARUKAN DI CALON IBU KOTA NEGARA PROVINSI KALIMANTAN TIMUR DENGAN METODE ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS UNTUK KETAHANAN ENERGI

ANALYSIS OF THE UTILIZATION OF RENEWABLE ENERGY IN PROSPECTIVE NEW CAPITAL CITIES USING ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS METHOD FOR ENERGY SECURITY

Jakaria Aspan Latifah¹, M. Sidik Boedoyo¹, Donny Yoesgiantoro¹

PROGRAM STUDI KETAHANAN ENERGI, FAKULTAS MANAJEMEN PERTAHANAN
Universitas Pertahanan

Komplek IPSC, Sentul, Sukahati, Citeureup, Bogor, Jawa Barat, Indonesia 16810
jakaria.aspanl21@gmail.com¹, msboedoyo@gmail.com², energyprogram@gmail.com³

Abstrak – Berdasarkan Rapat Terbatas yang dilakukan pada tanggal 29 April 2019, Presiden Republik Indonesia Bapak Joko Widodo mengumumkan perpindahan Ibu Kota Negara (IKN) ke Provinsi Kalimantan Timur. Bappenas telah mengeluarkan konsep dalam pembangunan calon IKN baru *Smart, Green, Beautiful, dan Sustainable* dimana membangun daerah Ibukota dengan teknologi modern dengan memperhatikan lingkungan serta mendorong pemanfaatan energi baru terbarukan (EBT). Pemanfaatan EBT di Provinsi Kalimantan Timur masih sangat minim dan ketergantungan energi fosil masih sangat tinggi dilain sisi cadangan semakin menipis. Hal ini menjadi penghambat terwujudnya kemandirian energi yang berdampak pada ketahanan energi nasional serta tercapainya bauran EBT sebesar 23% pada tahun 2025. Penelitian ini menganalisis penerapan konsep Ketahanan Energi di Provinsi Kalimantan Timur terkait pemanfaatan EBT dan menganalisis kriteria prioritas berdasarkan sub kriteria sehingga diperoleh alternatif prioritas dengan menggunakan metode AHP. Metode analisis yang digunakan adalah Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Data primer yang diperoleh terbagi menjadi dua yaitu data pembobotan kuesioner yang dilakukan oleh 6 narasumber yang berasal dari Dinas ESDM Provinsi Kalimantan Timur, Dinas Kehutanan, dan Institut Teknologi Kalimantan serta data wawancara. Hasil penelitian menunjukkan 1.) penerapan konsep ketahanan energi memberikan gambaran umum terkait pemanfaatan EBT di Provinsi Kalimantan Timur khususnya pada wilayah calon IKN baru, 2.) Kriteria *sustainable* menjadi prioritas dalam penelitian ini dengan nilai 0.3912 dengan prioritas sub kriteria yaitu perawatan dengan nilai eigen vektor 0.20 3.) PLTS mendapatkan nilai akhir 0.40 sebagai PLT EBT yang diprioritaskan di wilayah calon IKN baru.

Kata Kunci: Analisis Hirarki Proses, Energi Baru Terbarukan, Ibu Kota Negara, Pembangkit Tenaga Listrik, Prioritas

Abstract – Based on a Limited Meeting held on April 29, 2019, the President of the Republic of Indonesia, Mr. Joko Widodo announced the move of the Capital City of Indonesia to East Kalimantan Province. Bappenas has released the concept in the development of new Capital City (CC) aspect *Smart, Green, Beautiful, and Sustainable* where to build the capital area with modern technology with attention to the environment and encourage the utilization of renewable energy (RE). The utilization of RE in East Kalimantan Province is still very low and fossil energy dependence is still very high on the other hand the reserves are thinning, this becomes an impediment to the realization of energy independence that has an impact on national energy security and the achievement of the EBT mix of 23% in 2025. The research is to analyze the application of energy security concept in East Kalimantan Province related to RE utilization and analyze priority criteria based on sub-criteria so that alternative priorities can be

obtained using AHP method. This research uses qualitative method with analysis method used is Analytical Hierarchy Process (AHP) Method. The primary data obtained is divided into two, namely questionnaire weighting data conducted by 6 speakers from the ESDM Office of East Kalimantan Province, Forest Office, and Kalimantan Technology Institute as well as interview data. The results showed 1.) the application of the concept of energy security provides an overview related to the utilization of EBT in East Kalimantan Province, especially in the Capital City of Indonesia candidate region, 2.) Sustainable criteria became a priority in this study with a value of 0.3912 with a priority sub-criteria treatment with vector eigen values of 0.20, 3.) PLTS gets a final value of 0.40 as an RE as power plant that is prioritized.

Keywords: Analytical Hierarchy Process, Capital City, Renewable Energy, Power Plant, Priority

Pendahuluan

Berdasarkan Rapat Terbatas yang dilakukan pada tanggal 29 April 2019, Presiden Republik Indonesia Bapak Joko Widodo mengumumkan perpindahan Ibu Kota Negara (IKN) ke wilayah luar Pulau Jawa. Hal ini tertuang pada Rancangan Pembangunan Jangka Menengah Nasional 2020 – 2024 (Badan Perencanaan Pembangunan Nasional, 2020). Perpindahan dilakukan dari kota Jakarta ke provinsi provinsi Jawa Barat ke Provinsi Kalimantan Timur, Kabupaten Penajam Paser Utara (PPU). Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional (PPN)/Bappenas menyatakan terdapat beberapa alasan utama mengapa Indonesia perlu untuk melakukan perpindahan IKN ke luar pulau Jawa.

Berdasarkan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) kualitas udara di kota Jakarta terindikasi tidak sehat. Hal ini disebabkan polusi udara yang kian meningkat akibat padatnya kendaraan. Mengacu pada Buku Putih, krisis pangan, air dan energi akan berpotensi menjadi pemicu terjadinya konflik, baik konflik sosial maupun konflik ekonomi. Isu sumber daya strategis tersebut juga dapat menjadi sumber konflik baru dan mendorong terjadinya benturan kepentingan terutama jika gagal dalam pengelolaannya (Kementerian Pertahanan Indonesia, 2015).

Kajian-kajian serta penelitian khusus mulai dilakukan dalam mempersiapkan IKN di Provinsi Kalimantan Timur yang handal dalam berbagai kondisi. Bappenas mempertimbangkan sejumlah faktor terkait persiapan tersebut antara lain dampak ekonomi, kesiapan wilayah, dan kemungkinan pengembangan kawasan industri. Diterangkan oleh Bappenas, Ibu kota Negara Baru akan menjadi resegmentasi dari Negara Indonesia yaitu sebagai Simbol Identitas Bangsa dengan menerapkan menerapkan konsep *Smart, Green, Beautiful* dan *Sustainable*, dimana hal yang diperhatikan tidak hanya penyediaan listrik di wilayah namun juga teknologi bersih pada pembangkit listrik energi fosil seperti batubara, sehingga dampak terhadap lingkungan sangat diperhatikan.

Provinsi Kalimantan Timur merupakan provinsi dengan kekayaan sumber daya alam yang melimpah (Badan Perencanaan Pembangunan Daerah, 2019), terutama pada sumber daya energi fosilnya. Pada dokumen Rancangan Umum Penyediaan Tenaga Listrik (RUPTL) telah menjelaskan potensi energi fosil yang dimiliki oleh Provinsi Kalimantan Timur pada tahun 2019.

Berdasarkan laporan status energi bersih Indonesia, Provinsi Kalimantan Timur menjadi salah satu Provinsi yang memiliki potensi sumber daya EBT yaitu energi surya yang sangat besar yaitu 13 GW (Sekretariat Jendral Dewan Energi

Nasional, 2019). Pemanfaatan EBT di Provinsi Kalimantan Timur masih sangatlah minim. Berdasarkan Kapasitas Pembangkit Listrik yang dipasang, hanya 7.2 MW (4%) PLT EBT yang terpasang (Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, 2019) dari total PLT yang ada. Berdasarkan peta bauran energi serta aliran tenaga listrik, Provinsi Kalimantan Timur baru akan menerapkan EBT secara massal pada tahun 2035.

Jika hal ini terus berlangsung maka ketergantungan akan bahan bakar fosil semakin meningkat, menyebabkan hambatan dalam terwujudnya konsep IKN di Provinsi Kalimantan Timur. Pengembangan dan pemilihannya pembangkit listrik EBT sejatinya melewati beberapa tahapan, seperti proses administrasi terkait perizinan, dimana akan ditempatkan, dan yang terpenting dari faktor ekonominya. Dikarenakan biaya yang dikeluarkan dalam pengembangan EBT tidaklah sedikit, menyebabkan banyak dari investor yang berfikir ulang, ditambah dengan harga jual beli listrik EBT yang rendah membuat pihak investor tidak tertarik.

Di sektor sosial, banyak dari masyarakat yang menggunakan energi tidak secara efisien, dikarenakan pemahaman masyarakat akan urgensi EBT juga masih minim. Hal ini tercerminkan dari pemakaian energi fosil yang boros sehari-harinya. Kecemasan lain mengenai realisasi pemindahan IKN dalam waktu dekat ini, terancam akan terhambat dikarenakan adanya wabah pandemik yang sedang dialami oleh seluruh negara dibelahan dunia, yaitu Covid-19. Hal ini mengakibatkan terhambatnya proyek-proyek yang telah dirancang mengakibatkan sebagian besar pendanaan dialih fungsikan untuk menanggulangi wabah tersebut. Disisi lain, dengan berkurangnya aktifitas pada sektor-sektor penting salah satunya yaitu

sektor industri, mengakibatkan surplus pada suplai energi fosil yaitu batubara, membuka celah untuk tetap menggunakan energi fosil dan bukan tidak mungkin jika proyek pemindahan IKN ke luar Pulau Jawa kedepannya juga akan mengalami hambatan.

Perencanaan merupakan sebuah hal yang sangat diperlukan terlebih dalam pemindahan sebuah ibu kota, semakin cepat dilaksanakan perencanaan maka semakin baik dan matang pula suatu proses dilaksanakan. Maka dari itu diperlukan sebuah analisis untuk mengetahui pemanfaatan energi khususnya pada Energi Baru Tebarukan (EBT) di Provinsi Kalimantan Timur terlebih pada pemilihan pembangkit listrik energi baru terbarukan (EBT) yang efisien untuk diprioritaskan agar dibangun sebagai pemenuhan kebutuhan listrik IKN di Provinsi Kalimantan Timur sehingga konsep *smart, green, beautiful* dan *sustainable* dapat terwujud dan khususnya meningkatkan kemandirian energi mengurangi ketergantungan terhadap energi fosil.

Metode Penelitian

Dalam penelitian ini metode yang digunakan adalah metode kualitatif dengan data yang diperoleh adalah data kualitatif deskriptif. Data kualitatif deskriptif diperoleh dari wawancara yang dilakukan dengan narasumber yang memiliki kapabilitas dalam memberikan data.

Dalam penelitian ini, peneliti akan menganalisis pemanfaatan energi baru terbarukan di Provinsi Kalimantan Timur dengan menggunakan metode AHP yang merupakan salah satu cabang dari *Multi Criteria Decision Making* (MCDM) yang dikembangkan oleh Prof Thomas L Saaty pada tahun 1985. Metode ini sering digunakan untuk menentukan alternatif terbaik dari sejumlah alternatif yang ada

berdasarkan kriteria-kriteria tertentu. Kriteria biasanya berupa ukuran-ukuran, aturan-aturan atau standar yang digunakan dalam pengambilan keputusan (Saaty, 1993). Metode AHP digunakan dalam perhitungan analisis sehingga didapatkan pilihan kriteria berdasarkan sub kriteria dan alternatif pembangkit listrik EBT yang tepat untuk diprioritaskan pada IKN di Provinsi Kalimantan Timur. Metode analisis yang digunakan yaitu Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dengan kriteria mengacu pada konsep yang telah ditetapkan oleh Bappenas dalam membangun calon IKN di Provinsi Kalimantan Timur. Terdapat 4 aspek yang akan dijadikan kriteria yaitu *Smart, Green, Beautiful* dan *Sustainable*. Sub kriteria ditentukan berdasarkan hasil diskusi dengan narasumber dan berdasarkan studi pada jurnal-jurnal pada penelitian terdahulu. Proses penilaian yang dilakukan dalam penelitian ini didasarkan pada metode proses analitik, di mana penilaian dilakukan dengan cara judgment (Oscar, 2014).

Dua jenis data yang digunakan pada penelitian, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dari wawancara dan pengisian kuesioner sedangkan data sekunder merupakan data tidak diperoleh secara langsung dari lapangan sebagai contoh data mentah (*raw data*) yang diperoleh dari penelitian terdahulu ataupun dari dokumen-dokumen terkait penelitian. Data primer diperoleh dari hasil wawancara serta pembobotan pada kuisisioner yang dilakukan oleh para narasumber terkait. Data sekunder diperoleh dari data statistik, laporan-laporan, hasil studi kepustakaan dan informasi dari data-data yang didapat dari lembaga serta instansi yang terkait dengan pemanfaatan energi baru terbarukan (EBT) khususnya pada energi air, surya dan angin yang kemudian

akan digunakan dalam mendukung penentuan prioritas pembangkit listrik EBT di Provinsi Kalimantan Timur.

Untuk obyek penelitian yang diteliti adalah pemanfaatan energi baru terbarukan pada tiga (3) jenis energi yang berdasarkan RUKN memiliki potensi terbesar untuk dikembangkan, yaitu energi air, energi surya dan energi bayu yang selanjutnya dimanfaatkan menjadi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS), Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTBa), dan Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) untuk memenuhi kebutuhan listrik di IKN di Provinsi Kalimantan Timur.

Hasil dan Pembahasan

Analisis Metode Analytical Hierarchy Process

Analisis dibagi menjadi dua yaitu analisis prioritas sub kriteria dan analisis prioritas alternatif berdasarkan sub kriteria. Analisis meliputi perhitungan nilai eigen vektor dan perhitungan nilai eigen vektor rata-rata yang diperoleh dari penjumlahan eigen vektor dari setiap narasumber sehingga diperoleh prioritas sub kriteria berdasarkan nilai eigen vektor rata-rata serta alternatif berdasarkan nilai eigen vektor rata-rata pada penelitian ini. Setelah diperoleh sub kriteria prioritas, maka dapat ditentukan kriteria prioritas berdasarkan nilai eigen vektor yang diperoleh oleh masing-masing sub kriteria. Kriteria dengan jumlah eigen vektor tertinggi menjadi kriteria prioritas.

Dengan menggunakan langkah perhitungan seperti diatas diperoleh tabel 1 merupakan tabel nilai eigen vektor sub kriteria yang diperoleh dari para narasumber:

Table 1 Nilai eigen vektor sub kriteria

Sub Kriteria	Nilai Eigen Vektor
Teknologi	0.16
Fleksibilitas	0.10

Sub Kriteria	Nilai Eigen Vektor
P. Lahan	0.10
Polusi	0.12
Pariwisata	0.08
Estetika	0.06
Operasi	0.19
Perawatan	0.20

Sumber: Diolah oleh peneliti, 2021

Sub Kriteria perawatan dengan nilai 0.20, sub kriteria operasi 0.19, sub kriteria teknologi 0.16, sub kriteria polusi 0.12, sub kriteria penggunaan lahan 0.1018, sub kriteria fleksibilitas 0.971, sub kriteria pariwisata 0.08, sub kriteria estetika 0.06.

Kriteria prioritas dapat ditentukan dengan menghitung besar jumlah nilai eigen vektor yang diperoleh. Tabel 2 Merupakan jumlah nilai eigen vektor dari setiap kriteria berdasarkan sub kriteria :

Tabel 2 Prioritas Kriteria Berdasarkan Nilai Eigen Vektor Sub Kriteria Rata-rata

Kriteria	Nilai Eigen Vektor
Smart	0.2528
Green	0.2203
Beautiful	0.1357
Sustainable	0.3912

Sumber: Diolah oleh peneliti, 2021

Kriteria *sustainable* menjadi prioritas utama dengan nilai 0.3912, selanjutnya kriteria *smart* dengan nilai 0.2528 atau prioritas kedua, *green* dengan nilai 0.2203 prioritas ketiga dan terakhir *beautiful* 0.1357 prioritas keempat.

Penerapan Konsep Ketahanan Energi pada Pemanfaatan EBT di Provinsi Kalimantan Timur

Dari hasil data wawancara yang diperoleh, maka dapat dilakukan observasi terhadap provinsi Kalimantan Timur sebagai calon IKN di Provinsi Kalimantan Timur berdasarkan konsep

Ketahanan Energi. Hal ini sesuai dengan UU Nomor 30 Tahun 2007 tentang energi pasal 1 nomor 25 terkait terwujudnya ketahanan energi nasional guna meningkatkan kemandirian dan ketahanan energi nasional. Penerapan konsep ketahanan energi pada suatu wilayah sangatlah diperlukan karena pada dasarnya konsep ketahanan energi sebagai ukuran kesiapan suatu wilayah terkait dengan ketersediaan sumber energinya yang kontinyu dan dapat diakses oleh masyarakat umum serta keberlanjutannya (IEA). Mengacu pada Peraturan Daerah (Perda) Provinsi Kalimantan Timur Nomor 8 Tahun 2019 tentang Rancangan Umum Energi Daerah (RUED) Kalimantan Timur tertulis pada pasal 5 mengendai penyediaan energi yang berasal dari sumber energi baru terbarukan terutama pada daerah pedesaan yang memiliki potensi sumber daya haruslah dimanfaatkan sebaik mungkin. Sebagai calon IKN di Provinsi Kalimantan Timur tentu dibutuhkan panduan dalam mengolah energi yang dimiliki sehingga memiliki nilai kehandalan yang tinggi. Secara umum, ketahanan energi terdiri dari indikator 4 A + 1 S yaitu *availability*, *affordability*, *accesstability*, *acceptability*, dan *sustainability*.

a. Aspek Ketersediaan (*Availability*)

Dari segi ketersediaan (*availability*) seperti yang telah dijelaskan, Provinsi Kalimantan Timur sangat kaya akan sumber daya alamnya baik energi fosil maupun energi baru terbarukan. Dengan menerapkan indikator ketersediaan pada pemanfaatan EBT di Provinsi Kalimantan Timur akan memberikan gambaran secara jelas dikarenakan ketersediaan sumber daya merupakan hal yang harus diperhatikan dalam hal pembangunan khususnya pada calon wilayah IKN di Provinsi Kalimantan Timur.

Pada buku Ketahanan Energi telah menerapkan beberapa indikator dalam menilai baik atau tidaknya suatu wilayah dalam hal ketersediaan. Indikator umum terkait cadangan energi fosil seperti batubara dan migas, ketercapaian bauran energi. Sehingga dengan penerapan aspek ketersediaan akan meningkatkan kemandirian energi serta mengurangi ketergantungan dengan energi fosil dimana cadangannya akan semakin menipis dan meningkatnya pemanfaatan energi lokal.

b. Aspek Akses Energi (Accessibility)

Dari segi akses (*accessability*), hampir seluruh wilayah di Provinsi Kalimantan Timur telah dialiri oleh listrik sehingga kebutuhan masyarakat akan listrik tergolong terpenuhi. Bahkan berdasarkan wawancara peneliti dengan dinas ESDM Provinsi Kalimantan Timur, sistem Borneo telah *excess power* sebesar 500 MW.

Pembangkit listrik EBT di Provinsi Kalimantan Timur dapat menjadi solusi pada 222 desa yang masih belum teraliri oleh listrik dari PLN, dikarenakan sistem jaringan belum mencapai wilayah tersebut. Dengan adanya pembangkit listrik EBT di wilayah terisolir maka kebutuhan listrik pada wilayah tersebut akan terpenuhi, menyebabkan kemandirian energi meningkat serta mengurangi ketergantungan akan energi fosil seperti yang diketahui bahwa banyak dari wilayah terisolir yang masih bergantung pada energi fosil, serta meningkatkan akses energi kepada masyarakat.

Berdasarkan indikator ketahanan energi pada aspek ketersediaan yang ditetapkan oleh Dewan Energi Nasional (DEN) pada tahun 2019, terdapat salah satu indikator aspek ketersediaan yaitu pencapaian bauran energi dengan kondisi parameter yang diharapkan yaitu

dimana EBT mendapatkan porsi sebesar 23%.

Dengan menerapkan aspek akses energi maka didapatkan gambaran secara umum sistem jaringan ketenagalistrikan berdampak pada pemanfaatan terhadap potensi EBT yang ada di Provinsi Kalimantan Timur tentu akan meningkatkan porsi bauran EBT daerah (regional) yang meningkatkan persentase bauran EBT pada saat ini.

c. Aspek Harga (Affordability)

Dari segi akses harga (*affordability*), masyarakat di Provinsi Kalimantan Timur masih dapat menjangkau harga energi listrik yang disediakan baik itu dari pemerintah maupun perusahaan. Untuk kebutuhan energi listrik yang berasal dari PT. PLN masyarakat umum masih mengikuti tarif yang telah ditetapkan. Namun untuk beberapa daerah terisolir, akses harga menjadi hal yang diperhatikan, dikarenakan kelangkaan akan energi itu sendiri pada daerah tersebut.

Hal ini tentu menjadi peluang untuk pengembangan PLT EBT sehingga pemanfaatan EBT akan meningkat, kemandirian energi meningkat, dan kebutuhan listrik masyarakat terpenuhi. Mengacu pada DEN dimana harga listrik menjadi indikator dalam penilaian aspek akses harga, dengan adanya PLT EBT tentu akan mengurangi pemakaian genset karena memanfaatkan potensi EBT yang ada.

d. Aspek Penerimaan (Acceptability)

Dari segi penerimaan (*acceptability*), secara umum masyarakat tentu akan menerima PLT EBT untuk dikembangkan karena pada dasarnya akan digunakan untuk memenuhi kebutuhan listrik sehari hari mereka terutama pada daerah terisolir dimana EBT menjadi energi utama dan juga beberapa daerah

disekitar calon IKN di Provinsi Kalimantan Timur yang masih mengandalkan energi fosil. Polusi yang dihasilkan tidak berupa emisi gas, sehingga tidak membahayakan udara dan lingkungan.

Pemanfaatan PLT EBT juga memenuhi indikator aspek penerimaan yang ditetapkan oleh DEN yaitu indikator Peranan EBT dan indikator Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca. Dengan adanya indikator penerimaan juga dapat memberikan gambaran secara umum permasalahan dan solusi dalam mencapai kesepakatan.

e. Keberlanjutan (*Sustainability*)

Dari segi keberlanjutan (*sustainability*), EBT memiliki keberlanjutan yang sangat baik jika dibandingkan dengan energi fosil baik dari segi cadangan energi maupun dampak yang dihasilkan pada lingkungan. DEN menyatakan bauran energi atau TPES (*Total Primary Energy Supply*) merupakan komposisi per jenis energi primer (energi fosil dan non fosil) yang dikonsumsi dalam suatu negara yang dapat merepresentasikan tingkat sustainabilitas energi.

Peningkatan porsi EBT pada bauran, mencerminkan sustainabilitas energi yang bagus juga faktor kepedulian lingkungan yang semakin baik hal ini dikarenakan polusi yang dihasilkan oleh pemanfaatan EBT dinilai lebih ramah terhadap lingkungan. Dengan melakukan pemanfaatan EBT terlebih sebagai substitusi dari PLT dari energi fosil dapat menjadi solusi bagi permasalahan yang sedang terjadi di Provinsi Kalimantan Timur dimana ketergantungan akan energi fosil masih sangat tinggi.

Kesimpulan dan Rekomendasi

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan :

- a. Penerapan konsep ketahanan energi pada Provinsi Kalimantan Timur memberikan gambaran secara umum terkait pemanfaatan EBT sebagai PLT di Provinsi Kalimantan Timur terutama pada daerah calon IKN di Provinsi Kalimantan Timur dalam upaya peningkatan ketahanan energi nasional. Pemanfaatan energi baru terbarukan di Provinsi Kalimantan Timur secara umum masih sangat minim dikarenakan kurangnya dukungan daerah, mahalnya harga komponen PLT EBT, dan ketergantungan energi fosil yang masih tinggi. Konsep pembangunan IKN yang telah ditetapkan oleh Bappenas yaitu *Smart, Green, Beautiful, dan Sustainable* menjadi dasar dari penentuan sub kriteria dalam pemilihan PLT EBT beserta prioritas alternatif PLT EBT sesuai potensi yang ada di Provinsi Kalimantan Timur.
- b. Keandalan dan perawatan sangat diperlukan terutama pada daerah terisolir dimana PLT EBT menjadi energi utama dalam pemenuhan kebutuhan listrik. Kriteria *sustainable* menjadi prioritas dalam penelitian ini dengan nilai 0.3912 dengan prioritas sub kriteria yaitu perawatan dengan nilai eigen vektor 0.20 hal ini sesuai dengan permasalahan yang sering dihadapi oleh pemanfaatan EBT sebagai pembangkit listrik terutama di daerah terisolir Provinsi Kalimantan Timur.
- c. Potensi yang sangat besar serta keadaan lahan yang mendukung, PLTS menjadi alternatif untuk dikembangkan di Provinsi Kalimantan Timur baik sebagai energi utama maupun pendukung. PLTS mendapatkan nilai akhir 0.40

sebagai PLT EBT yang diprioritaskan di wilayah calon IKN di Provinsi Kalimantan Timur.

Rekomendasi dari penelitian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut :

- a. Dinas ESDM Provinsi Kalimantan Timur untuk melakukan pemetaan mendetail terkait potensi EBT yang ada di Provinsi Kalimantan Timur dengan Kerjasama antar kementerian ataupun perusahaan terkait seperti PT. PLN, Dinas Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) dalam pengerjaannya.
- b. Dinas ESDM Provinsi Kalimantan Timur untuk melakukan percepatan sosialisasi PLT EBT di daerah calon IKN di Provinsi Kalimantan Timur Penajam Paser Utara (PPU) terutama PLTS karena dinilai dapat mendorong pemanfaatan EBT dan meningkatkan ekonomi masyarakat karena dapat berpartisipasi sebagai produsen listrik (prosumer).
- c. Melakukan penelitian lebih lanjut terkait potensi alternatif-alternatif yang digunakan pada penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Badan Perencanaan Pembangunan Daerah. (2019). *Rencana Strategis Bappeda Provinsi Kalimantan Timur*. Samarinda: Badan Perencanaan Pembangunan Daerah.
- Badan Perencanaan Pembangunan Nasional. (2020). *Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional 2020-2024*. Jakarta: Badan Perencanaan Pembangunan Nasional.
- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral. (2019). *Rencana Umum Ketenagalistrikan Nasional Tahun 2019 Sampai dengan Tahun 2038*. Jakarta: Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral.
- Kementerian Pertahanan Indonesia. (2015). *Buku Putih Pertahanan Indonesia*. Jakarta: Kementerian Pertahanan Indonesia.
- Oscar, A. W. (2014). Penetapan Prioritas Penyediaan Energi Primer Komersial di Indonesia Berdasarkan Pendekatan Metode Analytical Hierarchy Process. *Seminar Nasional Fakultas Teknik Geologi*, 105-125.
- Saaty, T. (1993). *Pengambilan keputusan bagi para pemimpin*. Jakarta: PT Pustaka Binaman Pressindo.
- Sekretariat Jendral Dewan Energi Nasional. (2019). *Outlook Energi Indonesia 2019*. Jakarta: Sekretariat Jendral Dewan Energi Nasional.