



Studi Kasus Pengembangan Energi Surya Sebagai Stimulus Ekonomi hijau 2045

Omsar Rudyanto Nadeak^{1*}, Leonard Lisapaly², Martua Manik³, Ridwan Usman⁴

^{1,2}Program Studi Magister Teknik Elektro, Program Pascasarjana, Universitas Kristen Indonesia

^{3,4}Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik Industri, Universitas Indraprasta PGRI

^{1*} nadeakhasian@gmail.com

Abstract

To face the planetary crisis, Indonesia has prioritized sustainable development through the use of green economy practices to reduce future carbon emissions. Solar energy as one of the renewable energy sources has greater value than others, but its utilisation is still small. Consideration of this condition is discussed with the aim of evaluating the progress of the green economy; finding problems; providing solutions and suggestions for Indonesia's future development. The research method uses a systematic quantitative descriptive approach based on data collected through observations, interviews and questionnaire surveys from resource persons by providing 3 leverage factors namely; funding, regulation and institutions. The study results show that the regression coefficient of the funding factor variable (X1) is 0.365 and positive, then the funding factor variable (X1) has the largest coefficient compared to the coefficient of the regulatory factor (X2) and the institutional factor (X3), so that the funding factor is the most dominant factor in measuring the performance of solar energy success towards the implementation of the green economy. Without serious support from the government in terms of funding readiness, development goals will not be achieved, due to the large amount of funds needed to support the development of the Green Economy. However, the three variables are mutually sustainable by making policies and legal foundations to fulfil the funding needs of the green economy, regulations will be the foundation in mainstreaming the implementation and funding of green economy policies. Green economy planning, governance and supervision are supported by mature institutions and funds.

Keywords: Solar Energy, Green Economy, Finance

Abstrak

Indonesia dalam menghadapi krisis planet telah mengutamakan pembangunan berkelanjutan melalui penggunaan praktik ekonomi hijau untuk menurunkan emisi karbon dimasa depan. Energi surya sebagai salah satu sumber energi terbarukan memiliki nilai lebih besar dibandingkan lainnya, namun pemanfaatannya masih kecil. Pertimbangan kondisi ini menjadi pembahasan dengan tujuan untuk mengevaluasi kemajuan ekonomi hijau; menemukan masalah; memberikan solusi dan saran perkembangan Indonesia dimasa depan. Metode penelitian menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif secara sistematis berdasarkan data yang dikumpulkan melalui observasi, wawancara dan survei kuisioner dari narasumber dengan memberikan 3 faktor pengungkit yaitu; pendanaan, regulasi dan kelembagaan. Hasil studi menunjukkan koefisien regresi variabel faktor pendanaan (X1) sebesar 0.365 dan positif, maka variabel faktor pendanaan (X1) memiliki koefisien terbesar dibandingkan dengan koefisien faktor regulasi (X2) dan faktor kelembagaan (X3), sehingga faktor pendanaan merupakan faktor yang paling dominan berpengaruh dalam pengukuran kinerja keberhasilan energi surya terhadap penerapan ekonomi hijau. Tanpa adanya dukungan serius dari pemerintah dalam hal kesiapan pendanaan tujuan pembangunan tidak akan tercapai, karena besarnya dana yang dibutuhkan untuk mendukung pengembangan ekonomi hijau. Namun, ketiga variabel saling berkesinambungan dengan membuat kebijakan dan landasan hukum untuk memenuhi kebutuhan pendanaan ekonomi hijau, regulasi akan menjadi landasan dalam pengarusutamaan implementasi dan pendanaan kebijakan ekonomi hijau. Perencanaan, tata kelola, dan pengawasan ekonomi hijau didukung oleh kelembagaan dan dana yang matang.

Kata kunci: energi surya, ekonomi hijau, pendanaan

1. Pendahuluan

Krisis lingkungan global saat ini tidak normal, disebabkan oleh aktivitas manusia, terutama

penggunaan bahan bakar fosil dalam aktivitas sehari-hari dan menjadi isu hangat yang sedang dibahas di seluruh dunia serta membutuhkan upaya

bersama dalam penyelesaiannya. Inisiatif mitigasi yang diselenggarakan secara multilateral pada tanggal 12 Desember 2015 telah melahirkan kesepakatan yang tertuang dalam Kesepakatan Paris atau *Parties at the UN Climate Change Conference* (COP21) yang dihadiri oleh 196 negara termasuk Indonesia dalam upaya menurunkan emisi CO₂ atau *net zero emission* [1]. Hal ini menuntut negara maju dan negara berkembang untuk berkomitmen dalam menurunkan emisi, dan Indonesia adalah salah satunya. Indonesia telah mengutamakan pembangunan berkelanjutan melalui praktik ekonomi hijau dalam memenuhi komitmen tersebut.

Ekonomi hijau adalah jenis ekonomi yang melibatkan keberlanjutan dan menghasilkan kesejahteraan dan keadilan sosial serta mengurangi risiko lingkungan dan defisit ekologis yang dapat meningkatkan pertumbuhan ekonomi (PDB) [2]. Indonesia sejak tahun 2013, melalui BAPPENAS telah bekerjasama dengan *Global Green Growth Institute* (GGGI) dalam meningkatkan infrastruktur berkelanjutan, lanskap berkelanjutan, dan energi berkelanjutan sebagai skala prioritas. Namun demikian, hingga saat ini langkah Indonesia dalam inisiatif ekonomi hijau masih terbatas. Terlebih lagi, terminologi “Ekonomi hijau” yang belum menemukan kesepakatan antar sektor menimbulkan kesan bahwa pembangunan ekonomi hijau di Indonesia belum memiliki arah yang jelas.

Indonesia memiliki lebih dari 3.000 GW potensi EBT yang dapat digunakan untuk mewujudkan proses transisi energi (menargetkan 1,5°C) seperti; angin (bayu), gelombang laut, air (hidro), panas bumi (geothermal), limbah sampah, dan salah satunya tenaga surya (matahari) yang berkontribusi pada sekitar 90% produksi energi negara [3], yang menjadi topik pembahasan. Berdasarkan laporan *Indonesia Energy Transition Outlook* yang diterbitkan baru-baru ini oleh Kementerian ESDM dan IRENA terfokus pada energi surya. Menurut skenario 1,5-S RE100, energi surya akan mencapai 800 GW, atau 80% dari total pembangkitan pada tahun 2050 [4]. Namun, penerapan energi surya di Indonesia saat ini secara kronis telah gagal memenuhi persyaratan dekarbonisasi yang mendalam, dengan hanya mencapai 0,2 GWp dari kapasitas terpasang dan hanya menghasilkan kurang dari 1% dari total 43,9 MWp tahun 2021 menjadi 63,5 MWp di bulan September 2022 [3]. Peran pemerintah dalam masalah ini harus lebih diperhatikan untuk mencari akar permasalahan dan solusi untuk menentukan langkah kebijakan yang tepat dan efektif dalam proses penyelesaiannya, sehingga penerapan ekonomi hijau dapat dijalankan dengan baik.

Penelitian sebelumnya dari luar dan dalam negeri telah banyak dikaji. Penghambat pemanfaatan

energi hijau di negara Ukraina disebabkan oleh tingginya nilai investasi kredit pinjaman, solusinya adalah dapat diterapkan di atap rumah [4]. Rantai pasokan energi terbarukan telah terganggu oleh pandemi COVID-19, sehingga langkah kebijakan perdagangan yang baik diperlukan untuk menciptakan teknologi PV surya berkualitas tinggi, harga terjangkau dan meningkatkan ketahanan energi jangka panjang [5]. Penelitian lain menyoroti pentingnya energi surya dalam membantu menstabilkan harga energi dan memberikan banyak manfaat sosial, lingkungan, dan ekonomi dalam mencapai pembangunan berkelanjutan melalui pemenuhan kebutuhan energi, penciptaan lapangan kerja, dan perlindungan lingkungan [6].

Penelitian lain melalui studi empiris menunjukkan bahwa pembangunan negara di masa depan harus melibatkan sistem hijau yang berarti bahwa pembangunan negara harus memperhatikan kebijakan, organisasi, area, kapasitas, dan campur tangan dari semua pihak sebagai strategi perluasan yang optimal untuk mencapai aktivitas perekonomian Indonesia dengan mempertimbangkan kondisi lingkungan [7]. Penelitian dengan menggunakan metode kualitatif menunjukkan bahwa kolaborasi antara lembaga keuangan dan lembaga internasional dapat dilakukan untuk membantu mendapatkan dukungan keuangan dan teknis yang diperlukan untuk pengembangan ekonomi hijau [8]. *Green Economy Index* (GEI) terdiri dari lima belas indikator dengan tiga pilar, yaitu: ekonomi, sosial, dan lingkungan telah dikaji. Hasilnya, meskipun angka kemiskinan cenderung menurun, pilar sosial tetap menjadi perhatian utama pemerintah, meskipun pada pilar ekonomi, PNB per kapita Indonesia cenderung meningkat dari tahun 2011–2022 [9].

Berdasarkan literatur di atas, penelitian ini mengambil studi kasus energi surya dengan memberikan 3 faktor pengungkit yaitu; pendanaan, regulasi dan kelembagaan sebagai kajian dalam menentukan langkah kebijakan pengembangan pembangunan ekonomi hijau. Oleh karena itu, dibutuhkan studi komprehensif sebagai landasan strategi pembangunan menuju Indonesia Emas. Diharapkan penelitian ini dapat memberikan wawasan dan solusi pemecahan masalah energi surya terhadap ekonomi hijau dimasa depan.

2. Metode Penelitian

Metode penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif secara sistematis, teori, dan hipotesis digunakan untuk memberikan gambaran dan penjelasan angka. Selain itu, statistik yang relevan dari dua sumber data digunakan untuk menganalisis faktor pengukit yang berkaitan dengan langkah-langkah kebijakan penerapan

energi hijau. Data primer dikumpulkan melalui observasi dan wawancara langsung, persepsi responden, dan survei kuisioner dari narasumber. Alat survei *online Google Form* digunakan untuk membuat kuesioner, yang kemudian disimpan di *Google Drive Data Storage*. Selama proses analisis data deskriptif kuantitatif, data primer dihubungkan dengan data sekunder berdasarkan berbagai sumber tertulis, termasuk buku, jurnal, dan dokumen tertulis lainnya yang relevan.

Selanjutnya melakukan pemutakhiran data variabel independen dan variabel dependen melalui diskusi kepada akademisi, bisnis, dan pemerintah. Data yang dikumpulkan selanjutnya dianalisis terhadap 3 pilar implementasi faktor pengungkit penerapan Ekonomi hijau yaitu; regulasi, kelembagaan, dan pendanaan yang disediakan pemerintah sebagai fasilitator seperti yang dapat dilihat pada Gambar 1. Untuk mendapatkan hasil yang maksimal, penelitian ini juga merumuskan indikator-indikator dari ketiga faktor pengungkit untuk melakukan proyeksi Ekonomi hijau Indonesia. Pendanaan memiliki 4 indikator: alokasi pendanaan, komitmen pendanaan, integritas pendanaan dan aksesibilitas pendanaan. Regulasi memiliki 4 indikator: efektivitas kebijakan ekonomi hijau, cakupan kebijakan hijau, dan afirmasi kebijakan hijau. Kelembagaan memiliki 5 indikator: struktur dan fungsi pemerintah, realisasi pemerintah, pengawasan kurang, sumber daya manusia lemah, dan kurangnya sosialisasi, lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 1.

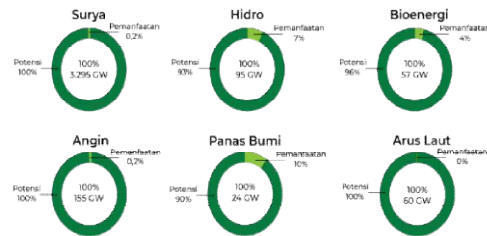


Gambar 1. Konseptualisasi hubungan antara komponen penggerak ekonomi hijau

2.1. Potensi Energi Baru Terbarukan (EBT)

EBT sangat penting untuk transisi energi, karena sifatnya yang berkelanjutan dan rendah emisi

karbon. Namun, meskipun pengembangan EBT merupakan langkah mitigasi yang sangat membantu dalam mengurangi emisi karbon, masih ada banyak tantangan yang menghalangi pelaksanaannya di Indonesia. Dengan demikian, bauran Energi Baru Terbarukan (EBT) dalam energi primer Indonesia akan meningkat secara bertahap dari 4,9% pada 2015 menjadi 11,27% pada 2020 [10]. Berdasarkan laporan Kementerian ESDM menunjukkan bahwa bauran EBT dalam energi primer Indonesia sebesar 14,5%, dengan target sebesar 31% pada tahun 2030 [8]. Berikut ini adalah data tentang potensi energi terbarukan di Indonesia yang merujuk pada KESDM diperlihatkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Potensi Energi Baru Terbarukan (EBT) [11]

Kondisi diatas menunjukkan bahwa Indonesia masih memiliki banyak pekerjaan rumah untuk dilakukan. Utamanya dengan mempertimbangkan bahwa Indonesia memiliki target bauran energi sebesar 23% pada tahun 2025 dan 31% pada tahun 2030 [12]. Di sisi lain, Indonesia memiliki potensi EBT yang baik untuk mewujudkan proses transisi energi seperti energi surya, angin, gelombang air laut, panas bumi, dan limbah sampah. Dari 3.686 GW potensi baru, hanya sebagian kecil yang digunakan [13]. Penelitian ini dilakukan sebagai langkah kebijakan ekonomi hijau menuju Indonesia Emas berdasarkan data diatas, meskipun energi surya memiliki potensi terbesar akan tetapi pemanfaatannya relatif kecil.

2.2. Teknik Analisis Data

Teknis analisis data adalah adalah proses mengatur urutan data dengan membaginya ke dalam pola, kategori, dan uraian dasar, sehingga dapat dirumuskan hipotesis data agar hasilnya dapat dimengerti dengan baik oleh para pembaca [14]. Berikut penjelasan mengenai teknik analisis data dalam penelitian ini:

2.2.1. Pengambilan Sampel

Sampel merupakan bagian dari populasi yang diharapkan bisa mewakili populasi dalam penelitian [15]. Pengambilan sampel penelitian dihitung menggunakan metode Slovin pada Persamaan 1.

$$n = \frac{N}{1+(N \times e^2)} \quad (1)$$

Dimana:

n : jumlah sampel yang dicari

N : jumlah populasi

e : margin

2.2.2. Uji Validitas

Uji validitas dapat didefinisikan sebagai ketepatan atau kecermatan suatu instrumen dalam melakukan pengukuran dengan alat ukur survei kuesioner untuk mengetahui apakah data yang diperoleh setelah analisis benar [16].

2.2.3. Uji Reabilitas

Uji reliabilitas digunakan untuk mengetahui apakah alat pengukur yang digunakan dapat diandalkan dan konsisten selama pengukuran yang diulang [17]. Untuk mendapatkan nilai reabilitas dapat digunakan rumus *Alpha Cronbach* pada Persamaan 2.

$$r_{11} = \left[\frac{k}{(k-1)} \right] \left[1 - \frac{\sum \sigma^2 b}{\sigma^2 t} \right] \quad (2)$$

Dimana:

r_{11} = koefisien reliabilitas alpha

k = jumlah butir pertanyaan

$\sum \sigma^2 b$ = jumlah varian butir

$\sigma^2 t$ = varians total

2.2.4. Analisa Regresi Linear Berganda

Analisis regresi linear berganda digunakan untuk menghitung lebih dari satu variabel independen digunakan untuk menentukan arah dan pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen [18]. Model regresi yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan Persamaan 3.

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 \quad (3)$$

Dimana:

Y = variabel dependen

a = konstanta

$X_{1,2,3}$ = variabel independen

$b_{1,2,3}$ = koefisien determinasi

3. Hasil dan Pembahasan

Analisis dilakukan terhadap faktor regulasi, pendanaan, dan kelembagaan dengan tujuan untuk menentukan langkah kebijakan dalam penerapan perkembangan ekonomi hijau menuju Indonesia 2045. Adapun hasil yang dilakukan untuk pembahasan antara lain:

3.1. Kondisi Eksisting Energi Surya

Potensi energi surya hanya mencapai 11,5% yang terpenuhi hingga akhir tahun 2020. Dalam Rencana Umum Energi Nasional (RUEN), pemerintah menargetkan pengembangan 6,5 GW energi surya

hingga 2025 [19]. *Global Environmental Institute* (GEI) menawarkan program untuk membantu negara berkembang mengembangkan energi terbarukan dengan memberikan penguatan kapasitas dan bantuan teknis dan keuangan. Hal ini juga harus disadari oleh pemerintah untuk memperbarui sumber data energi terbarukan agar dapat memberikan sinyal yang lebih baik untuk memperkuat komitmennya terhadap aksi iklim secara global dan pengembangan energi surya di masa mendatang.

Data Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) mencatat potensi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) atap sebesar 32,5 GW yang dapat dikembangkan di Indonesia. Potensi terbesar berasal dari sektor rumah tangga sebesar 19,8 GW, diikuti oleh sektor bisnis sebesar 5,9 GW, sektor sosial sebesar 4,6 GW, industri sebesar 1,9 GW, dan pemerintah sebesar 0,3 GW [20]. Salah satu upaya meningkatkan pemanfaatan energi baru terutama tenaga surya, pemerintah telah menambah jumlah energi terbarukan (20.923 MW) ke Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik (RUPTL) 2021–2030 dengan menargetkan pembangunan PLTS Atap dengan target 2025 sebesar 3,61 GW, PLTS Terapung dengan target 26,65 GW, dan PLTS skala besar dengan target 4,68 GW sampai 2030 [12]. Hal ini tentunya dibutuhkan pendanaan yang cukup besar dan perlunya transparansi kepada publik. Berdasarkan hasil penelitian dengan diterbitkan Peraturan Otoritas Jasa Keuangan (POJK) Nomor 51/POJK.03/2017 mengenai penerapan keuangan berkelanjutan untuk menciptakan ekonomi hijau dapat meningkat sebesar 55,81% dari tahun 2017 hingga 2019 [21]. Secara kumulatif anggaran pembangunan infrastruktur tahun 2018 sampai dengan tahun 2020 mencapai Rp253,1 triliun termasuk infrastruktur fisik pembangkit listrik terbarukan tenaga energi surya dan air [1].

3.2. Hasil Analisis Faktor Penyebab Ekonomi hijau Tidak Ideal

Sebuah survei dapat digunakan untuk mengetahui faktor penyebab energi hijau yang tidak ideal. Pada tahap ini, survei dilakukan dua kali yaitu; survei tahap 1 atau validasi pakar dan survei tahap 2 atau utama. Tujuan dari survei tahap 1 atau validasi pakar adalah untuk melakukan validasi terhadap beberapa variabel yang dianggap penting, sehingga responden pada survei tahap 2 tidak menjawab variabel yang sudah dianggap tidak penting oleh validator, kemudian dilakukan analisa pengujian hasil kuesioner, yaitu:

3.2.1. Hasil Uji Validitas

Pengujian validitas menunjukkan seberapa sah atau valid pertanyaan dalam kuesioner dan tujuan utama ketepatan pengukurannya. Pengujian validitas

dilakukan dengan menggunakan jumlah nilai keseluruhan dengan tingkat signifikansi 5%. Sampel penelitian terdiri dari 30 responden. Jumlah sampel (n) adalah 30, sehingga df adalah $30-2 = 28$ dan $\alpha = 5\%$, sehingga nilai r tabel adalah 0,361. Hasil analisis uji validitas ditunjukkan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji Validitas

No	Variabel	r hitung	r tabel	Valid: Ya/Tidak
1	Penerapan Energi Hijau (Y)			
	Y1	0,840	0,361	Ya
	Y2	0,795	0,361	Ya
2	Faktor Pendanaan (X1)			
	X1.1	0,748	0,361	Ya
	X1.2	0,612	0,361	Ya
	X1.3	0,814	0,361	Ya
	X1.4	0,798	0,361	Ya
3	Faktor Regulasi (X2)			
	X2.1	0,769	0,361	Ya
	X2.2	0,804	0,361	Ya
	X2.3	0,747	0,361	Ya
	X2.4	0,778	0,361	Ya
4	Faktor Kelembagaan (X3)			
	X3.1	0,849	0,361	Ya
	X3.2	0,688	0,361	Ya
	X3.3	0,847	0,361	Ya
	X3.4	0,842	0,361	Ya
	X3.5	0,731	0,361	Ya

Hasil uji validitas koefisiensi korelasi butir pertanyaan untuk setiap hasil uji validitas variabel X dan Y ditunjukkan pada Tabel 1. Semua item pertanyaan yang berkaitan dengan masing-masing variabel memiliki nilai r hitung lebih besar dari r tabel. Oleh karena itu, setiap item tes dianggap sah dan layak untuk diuji reliabilitas.

3.2.2. Hasil Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas dilakukan untuk mengevaluasi seberapa jauh instrumen penelitian yang digunakan dapat memberikan kepercayaan. Perhitungan reliabilitas menggunakan rumus cronbach's alpha (α) untuk menilai konsistensi data kuesioner. Jika koefisien reliabilitas cronbach's alpha (α) lebih besar dari 0,6 dari r tabel, maka skala tersebut dianggap *reliabel*. Tabel 2 menunjukkan hasil uji reliabilitas untuk masing-masing variabel.

Tabel 2. Hasil Uji Reliabilitas

Kode Variabel	Variabel	Cronbach's Alpha	Keputusan
Y	Penerapan Energi Hijau	0.718	<i>Reliabel</i>
X1	Faktor Pendanaan	0.712	<i>Reliabel</i>
X2	Faktor Regulasi	0.776	<i>Reliabel</i>
X3	Faktor Kelembagaan	0.843	<i>Reliabel</i>

3.2.2. Hasil Uji Regresi Linear Berganda

Analisis regresi linear berganda digunakan untuk mengukur kekuatan hubungan antara dua variabel atau lebih. Hasil perhitungan ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Analisis Uji Regresi Linear Berganda

Model	Koefisien ^a			t	Sig.
	Koefisien Tidak Standar B	Koefisien Standar Beta	Error		
1 (Constant)	0.548	1.144		0.479	0.636
Faktor Pendanaan	0.365	0.064	0.555	5.685	0.000
Faktor Regulasi	0.199	0.080	0.260	2.475	0.020
Faktor Kelembagaan	0.141	0.052	0.276	2.719	0.012

a. *Dependent Variable:* Pengukuran kinerja keberhasilan penerapan ekonomi hijau

Berdasarkan analisis regresi linear berganda yang telah dilakukan dan telah disajikan pada Tabel 2, didapatkan nilai analisis regresi linear berganda sebagai berikut:

$$Y = 0.548 + 0.365X_1 + 0.199X_2 + 0.141X_3$$

Dimana:

Y = Penerapan Ekonomi hijau

X1 = Faktor Pendanaan

X2 = Faktor Regulasi

X3 = Faktor Kelembagaan

Hasil uji regresi linear berganda, didapatkan informasi bahwa konstanta sebesar 0,548 yang berarti apabila tidak terdapat perubahan pada nilai variabel independen. koefisien regresi pada variabel faktor Pendanaan (X1) sebesar 0.365 dan positif artinya jika variabel faktor pendanaan mengalami kenaikan sebesar 1 poin secara signifikan, dan variabel independen lainnya bernilai tetap. Maka variabel faktor pendanaan (X1) memiliki koefisien terbesar jika dibandingkan dengan koefisien faktor regulasi (X2) dan faktor kelembagaan (X3), sehingga faktor pendanaan merupakan faktor yang paling besar berpengaruh dalam pengukuran kinerja keberhasilan energi surya terhadap penerapan Ekonomi hijau menuju Indonesia 2045. Hasil penelitian ini juga didukung dari hasil penelitian lain dengan hasil $p(0,000) < 0,05$ menggunakan teknik analisis data SEM-PLS sebesar 0,965, yang artinya faktor pendanaan berpengaruh positif dan signifikan antara ekonomi hijau terhadap pendapatan negara [7].

3.3. Rekomendasi Strategi Penerapan Ekonomi hijau di Indonesia

3.3.1. Faktor Pendanaan

Indonesia masih menghadapi kesulitan menyediakan pembiayaan untuk mendukung proyek Energi Baru Terbarukan (EBT) yang sangat

penting untuk mempercepat pembangunan ekonomi hijau. Data dari Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) menunjukkan bahwa dari tahun 2018 hingga 2022, investasi EBT tidak pernah mencapai target. Misalnya, target investasi untuk 2022 adalah US\$3,97 miliar, tetapi realisasinya hanya sekitar US\$1,6 miliar [22]. Padahal, Indonesia diperkirakan membutuhkan US\$163,5 miliar pada tahun 2030 untuk menunjang kebutuhan proyek EBT, sehingga tampaknya penggunaan EBT masih minim. Dengan kata lain, dari 3.686 GW potensi EBT di negara ini, 12,54 GW baru digunakan [22].

Strategi dalam jangka pendek, pemerintah, khususnya Kemenkeu dan Otoritas Jasa Keuangan (OJK), dapat berkonsentrasi pada pemetaan kembali sektor-sektor pendanaan prioritas untuk mendorong implementasi anggaran ekonomi hijau di Indonesia. Dalam hal ini, tiga komponen utama harus dipertahankan seperti; lingkungan, masyarakat, dan ekonomi. Selain itu, pemerintah harus mendukung kebijakan yang mempromosikan pendanaan hijau dengan memberikan transparansi dan kejelasan. Untuk menjadi lebih adaptif dalam jangka panjang, pemerintah harus mengambil tindakan untuk meningkatkan kualitas dan kapasitas sumber daya manusia. Evaluasi investasi diarahkan pada pendidikan dengan mempertimbangkan target pembangunan yang berdaya tahan untuk menghadapi krisis iklim dimasa depan.

3.3.2. Faktor Regulasi

Potensi EBT di Indonesia yang tersedia sekitar 3,7 TW, namun pemanfaatan energi yang digunakan masih rendah hanya sekitar 12 GW. Potensi terbesar, berasal dari energi surya sebesar 3,3 TW. Untuk meningkatkan porsi energi terbaru, meningkatkan efisiensi penggunaan energi, memperhatikan sumber EBT yang tersedia, dan mengikuti tren ekonomi EBT. Diharapkan Kementerian ESDM RI dapat memastikan akses energi yang terjangkau dengan memperkuat regulasi yang tepat sasaran dan efektif. Dari segi undang-undang ditemukan ada kurang lebih 114 peraturan yang berkaitan dengan Ekonomi hijau, terutama Peraturan Menteri yang dibuat oleh pemerintah untuk mengatur pengembangan ekonomi hijau [1]. Penyebaran ini menunjukkan bahwa ekonomi hijau di Indonesia sudah menjadi lebih mudah dan berbasis hukum, yang meyakinkan berbagai pemangku kepentingan untuk menerapkannya. Dibutuhkan kebijakan regulasi yang jelas, konsisten, dan terarah untuk menciptakan lingkungan yang kondusif bagi perkembangan EBT di Indonesia.

Untuk memastikan ketersediaan energi yang cukup, kualitas yang baik, harga terjangkau, dan ramah lingkungan, pemerintah saat ini sedang menyusun

Grand Strategi Energi Nasional. Strategi energi surya dalam hal ini, pemerintah telah mengeluarkan Peraturan Menteri (Permen) ESDM Nomor 26 Tahun 2021 tentang Pembangkit Listrik Tenaga Surya Atap yang Terhubung ke Jaringan Tenaga Listrik Pemegang Izin Usaha Penyediaan Tenaga Listrik untuk kepentingan umum. Strategi untuk mengurangi impor *Liquefied Petroleum Gas* (LPG) melalui penggunaan kompor listrik, pembangunan jaringan gas di kota, dan pemanfaatan *Dimethyl Ether* (DME). Strategi lain dengan cara meningkatkan *lifting* minyak, percepatan pengembangan kendaraan listrik, dan pengembangan Energi Baru Terbarukan (EBT) untuk mengurangi impor minyak [23].

3.3.3. Faktor Kelembagaan

Tantangan pertumbuhan ekonomi hijau dari sisi kelembagaan multi sektor telah dikaji. Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor kelembagaan melibatkan banyak pihak, terutama pihak di luar pemerintah, hal ini harus menjadi pertimbangan sebagai elemen dasar dalam pengambilan keputusan, format kelembagaan, dasar pembentukan, dan komitmen lembaga yang baik, fokus dan transparan [24]. Konsep kelembagaan sangat kompleks, tidak hanya melibatkan lembaga formal, tetapi juga informal dan nonformal yang saling terkait satu dengan lainnya [25]. Studi menemukan variabel kunci kelembagaan rencana pertumbuhan ekonomi hijau yaitu pengambilan keputusan yang tepat, format kelembagaan yang jelas dan transparan, serta dasar komitmen pembentukan lembaga yang sistematis [26]. Karena itu, pemerintah harus berkonsentrasi pada peningkatan kelembagaan yang baik dan kualitas kelembagaan, kegiatan ekonomi akan diorientasikan untuk pembangunan berkelanjutan ke arah pertumbuhan ekonomi hijau [27].

Strategi pemerintah saat ini telah membentuk Satuan Tugas (Satgas) Ekonomi hijau sebagai solusi sementara untuk membantu koordinasi lintas Kementerian Negara/Lembaga (K/L). Operasionalisasi Satgas ini kemudian dapat berfungsi sebagai pelajaran untuk pembangunan kelembagaan Ekonomi hijau di masa mendatang, terutama untuk mencapai tujuan transisi energi [1]. Setelah memenuhi kebutuhan jangka pendek, dapat dimulai pertimbangan tentang rencana kelembagaan jangka menengah dan panjang untuk memastikan bahwa tujuan-tujuan yang ditetapkan. Hal ini dapat dipertimbangkan untuk membuat suatu lembaga permanen untuk menangani masalah ekonomi hijau. Selain berkolaborasi internal dengan pemerintah, lembaga atau satgas ini juga harus membentuk forum koordinasi yang berkumpul secara teratur untuk menyinergikan kebijakan pemerintah dengan upaya dari Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM),

bisnis, akademisi, masyarakat, media, dan organisasi internasional lainnya. Untuk mencapai tujuan ekonomi rendah karbon di Indonesia, kerangka peraturan yang jelas dapat mendorong produksi domestik dan mendorong penggunaan energi terbarukan oleh sektor publik dan swasta.

Untuk menerapkan pembangunan berkelanjutan, negara berkembang menghadapi masalah pembiayaan karena kapasitas fiskal mereka untuk beralih ke energi hijau dari sumber daya fosil cenderung terbatas. Oleh karena itu, telah muncul solusi yang menggabungkan dana pemerintah dan pendanaan swasta. Membantu mengatasi kesenjangan pembiayaan, terutama bagi negara berkembang, adalah salah satu manfaat dari skema pembiayaan campuran (*blended finance*). Metode ini juga memungkinkan untuk memitigasi risiko pembangunan berkelanjutan. *Sustainable Development Goals (SDGs) Financing Hub* adalah program yang mensinergikan sumber daya keuangan dan non-keuangan yang diluncurkan oleh Badan Perencanaan Pembangunan Nasional (Bappenas). sementara Kementerian Keuangan dan Otoritas Jasa Keuangan (OJK) mengawasi dan mengawasi pelaksanaan *blended finance*.

Solusi lain adalah industri keuangan telah melakukan banyak hal untuk mendukung agenda tersebut. Untuk menyediakan pembiayaan berkelanjutan, salah satunya adalah pembuatan Roadmap Keuangan Berkelanjutan dan Taksonomi Keuangan Berkelanjutan Indonesia. Solusi ini telah membentuk fondasi untuk pembiayaan berkelanjutan dan mendorong praktik bisnis yang bertanggung jawab terhadap masyarakat dan lingkungan. Beberapa bank telah melakukan kontribusi besar pada tahun 2023. OCBC NISP telah menyediakan pembiayaan berkelanjutan sebesar Rp 32,3 triliun. Bank Mandiri menyumbang pembiayaan sebesar Rp 264 triliun, Bank Central Asia (BCA) juga menyumbangkan dana sebesar Rp 203 triliun. Pembiayaan ini menunjukkan komitmen industri keuangan yang kuat untuk mendukung pembangunan yang berkelanjutan.

Solusi selanjutnya adalah peran pemerintah dalam membuat kebijakan untuk mendorong pendanaan hijau, seperti tarif karbon dan pajak lingkungan, dan di sektor institusi dan lembaga keuangan, peningkatan penyediaan dana dan pengembangan instrumen untuk proyek hijau. Untuk mengembangkan skema pembiayaan inovatif, sangat diperlukan peningkatan kerja sama antara seluruh pihak (publik, swasta, akademisi, dan filantropi) karena kebutuhan dana yang sangat besar untuk perubahan iklim. Oleh karena itu, penanganan masalah perubahan iklim harus menjadi hal yang paling penting. Pendanaan

dialokasikan untuk proyek yang dapat menurunkan emisi gas rumah kaca sesuai dengan rencana.

4. Kesimpulan

Studi ini menunjukkan bahwa, berdasarkan proyeksi di atas, Indonesia masih memiliki peluang besar untuk mencapai Indonesia Emas pada tahun 2045 melalui pengembangan ekonomi hijau. Untuk mencapai hal ini, Indonesia harus berkonsentrasi pada tiga hal: pendanaan, regulasi, dan kelembagaan. Hasil penelitian menunjukkan faktor pendanaan lebih dominan, memiliki nilai signifikansi sebesar $0.000 < 0.05$. Sedangkan untuk t hitung didapatkan nilai sebesar $8.235 > t_{tabel} (2.003)$ sehingga sangat berpengaruh terhadap variabel pengukuran kinerja penerapan Ekonomi hijau yang bermanfaat untuk menurunkan emisi CO_2 atau *net zero emission*. Dalam kasus ini, penelitian menemukan bahwa ketiga variabel saling berkesinambungan. Kesinambungan ini ditunjukkan oleh kebutuhan untuk meningkatkan pendanaan untuk merencanakan dan menerapkan ekonomi hijau di masa depan. Salah satunya adalah dengan mengeluarkan kebijakan dan landasan hukum untuk memenuhi kebutuhan pendanaan hijau dan koordinasi antar lembaga. Dengan demikian, di satu sisi regulasi akan menjadi landasan bagi keterlibatan berbagai pemangku kepentingan dalam pengarusutamaan implementasi dan pendanaan kebijakan ekonomi hijau. Di sisi lain, perencanaan, tata kelola, dan pengawasan ekonomi hijau juga akan didukung oleh kelembagaan dan dana yang matang. Transisi energi dapat terwujud jika penyediaan tenaga kerja hijau berkualitas tinggi, pengembangan penelitian dan teknologi yang ramah lingkungan, dan pembentukan dana abadi membantu pertumbuhan ekonomi hijau.

Studi ini menyarankan untuk meningkatkan komitmen politik terhadap penerbitan dan pelaksanaan regulasi berdasarkan diskusi dan penemuan masalah dalam tiga variabel tersebut. Aspek kelembagaan, penelitian ini menyarankan agar lembaga berkolaborasi lebih baik dengan membentuk Satgas ekonomi hijau dalam jangka pendek dan menetapkan lembaga penjuror permanen dalam jangka menengah dan panjang. Kelembagaan pemerintah selanjutnya diharapkan dapat menjalin hubungan yang baik dengan para pemangku kepentingan setelah koordinasi yang kuat antar K/L pemerintah pusat. Selain itu, kebijakan fiskal yang lebih baik diperlukan dalam hal pendanaan, seperti pemetaan sektor mana yang harus diprioritaskan untuk pendanaan pusat dan daerah, pengurangan subsidi untuk minyak dan gas, pembentukan jaring pengaman sosial, dan pengarusutamaan pendanaan.

Ucapan Terimakasih

Terimakasih kami ucapkan kepada seluruh jajaran staf ESDM dan BAPENNAS yang telah memberikan kesempatan dan memberikan data serta informasi terkait penelitian ini, sehingga dapat diselesaikan dengan baik. Terima kasih juga kepada seluruh dosen pengajar dan dosen pembimbing Universitas Kristen Indonesia yang telah meluangkan waktu serta memberikan ilmu yang bermanfaat.

Daftar Rujukan

- [1] M. Keliat et al., *Ekonomi hijau dalam Visi Indonesia 2045*. 2022.
- [2] L. Dogaru, "Green Economy and Green Growth—Opportunities for Sustainable Development," *Proceedings*, pp. 63–70, 2021, doi: 10.3390/proceedings2020063070.
- [3] Akbar Bagaskara, D. Kurniawan, H. M. Bintang, R. J. Suryadi, and Shahnaz, "Indonesia Solar Energy Outlook 2023," in *IESO*, 2022, pp. 1–43, 2022..
- [4] I. M. Sotnyk, O. M. Matsenko, V. S. Popov, and A. S. Martymianov, "Ensuring the Economic Competitiveness of Small Green Energy Projects," *Mech. Econ. Regul.*, vol. 1, no. 1, pp. 28–40, 2021.
- [5] IRENA, "Trading into a Bright Energy Future," in *Trading into a Bright Energy Future*, 2021, pp. 1–44. 2021, doi: 10.30875/b2e01618-en.
- [6] A. O. M. Maka and J. M. Alabid, "Solar energy technology and its roles in sustainable development," *Clean Energy*, vol. 6, no. 3, pp. 476–483, 2022, doi: 10.1093/ce/zkac023.
- [7] P. C. Lumbanraja and P. L. Lumbanraja, "Analisis Variabel Ekonomi hijau (Green Economy Variable) Terhadap Pendapatan Indonesia (Tahun 2011-2020) dengan Metode SEM-PLS," *Cendekia Niaga*, vol. 7, no. 1, pp. 61–73, 2023, doi: 10.52391/jcn.v7i1.836.
- [8] T. Madaisari, L. Y. Prakoso, and S. Murtiana, "Renewable Energy As A Green Economy Stimulus In Indonesia," *J. Energi Baru dan Terbarukan*, vol. 4, no. 3, pp. 183–191, 2023, doi: 10.14710/jebt.2023.18496.
- [9] D. Putri, O. Hotimah, D. Ari, and M. Alhadin, "Potensi Indonesia dalam Upaya Transisi Ekonomi hijau di Kawasan Asia Tenggara," *Uniplan J. Urban Reg. Plan.*, vol. 4, no. 2, pp. 87–94, 2023, doi: 10.26418/uniplan.v4i2.70958.
- [10] ESDM, *Handbook of Energy and Economic Statistics of Indonesia 2022*. 2023.
- [11] IRENA, *Indonesia Energy transition Outlook*. 2020.
- [12] P. PLN, "Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik (RUPTL) PT PLN (Persero) 2021-2030," pp. 1–915, 2022.
- [13] ESDM, "Miliki Potensi EBT 3.686 GW, Sekjen Rida: Modal Utama Jalankan Transisi Energi Indonesia." [Online]. Available: <https://www.esdm.go.id/id/media-center/arsip-berita/miliki-potensi-ebt-3686-gw-sekjen-rida-modal-utama-jalankan-transisi-energi-indonesia>, Accessed: Feb. 04, 2023.
- [14] M. F. Aprizaldi and C. D. Saputro, "Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Dalam Penggunaan Tower Crane dengan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP)," *Inersia*, vol. 18, no. 1, pp. 83–93, 2022.; <https://doi.org/10.21831/inersia.v18i1>
- [15] I. Hermawan, *Metodologi penelitian pendidikan kuantitatif, kualitatif dan mixed method*. Kuningan: Hidayatul Quran Kuningan., 2019.
- [16] S. A. Fitri, Amin, "Analisis faktor-faktor yang berpengaruh terhadap penurunan risiko kecelakaan kerja," *Jur. Tek. Sipil Univ. Mercu Buana*, pp. 266–276, 2022.
- [17] D. Ayunita, "Modul Uji Validitas dan Reliabilitas," in *Statistika Terapan*, no. October, pp. 1–14, 2018..
- [18] I. Ghozali, *Aplikasi Analisis Multivariate Dengan Program IBM SPSS*, Edisi 8. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro., 2016.
- [19] G. Saputra and U. Simanjuntak, "Potensi Teknis Energi Surya Indonesia Lebih Tinggi, IESR Dorong Pemerintah Perbaharui Data Potensi Energi Terbarukan." [Online]. Available: <https://iesr.or.id/2021/03/24>, Accessed: Apr. 24, 2021
- [20] N. Zuraya, "Kementerian ESDM: Potensi PLTS Atap yang Dapat Dikembangkan 32,5 GW." [Online]. Available: <https://ekonomi.republika.co.id/berita/rd7lmo383/kementerian-an-esdm-potensi-plts-atap-yang-dapat-dikembangkan-325-gw>, Accessed: Jun. 05, 2022.
- [21] Khamilia dan Nor, "Faktor-Faktor Dalam Meningkatkan Pengungkapan Green Banking," *J. Ris. Akunt.*, vol. 3, no. 2, pp. 58–66, 2019.
- [22] L. M. Firmansyah, "Pentingnya Pembiayaan Hijau Untuk Proyek EBT." [Online]. Available: <https://green.katadata.co.id/infografik/6610db9d4780c/pentingnya-pembiayaan-hijau-untuk-proyek-ebt&summary=Implementasi>, Accessed: Apr. 16, 2024.
- [23] Kementerian ESDM, "Strategi Pengembangan EBT Menuju Target 23%." Accessed: Nov. 24, 2020. [Online]. Available: <https://www.esdm.go.id/id/berita-unit/direktorat-jenderal-ebtke/strategi-pengembangan-ebt-menuju-target-23>
- [24] Syafrial, "Desain Kelembagaan Multipihak dalam Rencana Pertumbuhan Ekonomi hijau Literature Review," *J. Manaj. Terap. dan Keuang.*, vol. 12, no. 04, pp. 948–958, 2023.
- [25] Nadiroh, L. Setyowati, and U. Hasanah, *Kelembagaan Lingkungan*, 1st ed. Universitas Terbuka, 2020.
- [26] M. Syarif, "Teori dan model pengembangan kelembagaan pendidikan tinggi islam [Theory and model of institutional development of Islamic higher education]," *Media Akad.*, vol. 28, no. 3, p. 333-362, 2013,
- [27] F. Ahmed, S. Kousar, A. Pervaiz, and A. Shabbir, "Do institutional quality and financial development affect sustainable economic growth? Evidence from South Asian countries," *Borsa Istanbul Rev.*, vol. 22, no. 1, pp. 189–196, 2022, doi: 10.1016/j.bir.2021.03.005.