OPEN ACCESS
Global Journal of Interdisciplinary Research and Innovation (GJIRI) | Vol. 1 No. 2 (2026)
E-ISSN:
Research

Peran Green Sukuk dalam Mendukung Pengembangan Energi Terbarukan dan Pembangunan Berkelanjutan di Indonesia

Nela Avit Isnaeni [1*], Sarpini [2]
[1-2] Universitas Islam Negeri (UIN) Profesor Kyai Haji Saifuddin Zuhri Purwokerto, Indonesia
Email: [1)] nelaavitisnaeni@gmail.com

Abstract
This study descriptively examines Indonesia's fossil energy supply, fossil energy intensity, and economic growth using annual secondary data for 2012–2022 from the Ministry of Energy and Mineral Resources' Handbook of Energy & Economic Statistics of Indonesia 2022. Fossil energy supply is estimated by multiplying commercial primary energy
This study aims to quantitatively and descriptively analyze the allocation of Green Sukuk financing, renewable energy project outcomes, and their contributions to carbon emission reduction and Sustainable Development Goals (SDGs) in Indonesia from an Islamic Economic perspective. Utilizing a descriptive quantitative approach based on verified secondary data from 2018 to 2025 from the Ministry of Finance (DJPPR), Ministry of Energy and Mineral Resources, Financial Services Authority (OJK), and 20 indexed journal articles, this paper details fund allocation structures, ecological impact ratios, and Data Envelopment Analysis (DEA) technical efficiency scores. Descriptive findings reveal that total Sovereign Green Sukuk issuances reached USD 10.84 billion, with USD 2.25 billion (19.5%–22.5%) dedicated to renewable energy, achieving a real carbon emission reduction of 5,487,041 tons CO_2e across tracked clean energy project samples (with tracked project investments totaling USD 278,978,115) and 12.2 million tons CO_2e cumulatively cross-sectrally, alongside 16.5 MW of added clean capacity. DEA technical efficiency evaluation scored highest for the large-scale Cirata Solar PV project (1.0000). From an Islamic Economic standpoint, this instrument operationalizes maslahah 'ammah, divine trust (amanah), and the expansion of Hifz al-Bi'ah within Maqasid al-Shariah. The USD 146.4 billion transition funding gap and voluntary legal frameworks (OJK Regulation No. 18/2023) remain key hurdles requiring mandatory ESG regulatory reforms and corporate tax incentives.

Keywords: *Green Sukuk; Renewable Energy; Descriptive Quantitative; Carbon Emission Reduction; SDGs; Islamic Economics.*

Abstrak
Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis secara kuantitatif deskriptif alokasi pembiayaan Green Sukuk, capaian proyek energi terbarukan, serta dampaknya terhadap penurunan emisi karbon dan Pembangunan Berkelanjutan (Sustainable Development Goals/SDGs) di Indonesia dari perspektif Ekonomi Islam. Menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif berbasis data sekunder terverifikasi periode 2018–2025 dari Kementerian Keuangan (DJPPR), Kementerian ESDM, Otoritas Jasa Keuangan (OJK), serta 20 artikel jurnal terindeks, penelitian ini mendeskripsikan secara rinci proporsi alokasi dana, rasio capaian ekologis, serta skor efisiensi teknis Data Envelopment Analysis (DEA). Hasil analisis deskriptif menunjukkan bahwa total akumulasi penerbitan Sovereign Green Sukuk Indonesia mencapai USD 10,84 miliar, dengan alokasi makro sektor energi terbarukan sebesar USD 2,25 miliar (19,5%–22,5%). Pembiayaan ini terbukti merealisasikan penurunan emisi karbon riil sebesar 5.487.041 ton CO_2e pada sampel proyek energi bersih terdata (dengan total investasi proyek terdata USD 278.978.115) dan 12,2 juta ton CO_2e secara kumulatif lintas sektor, serta menambah kapasitas terpasang energi terbarukan sebesar 16,5 MW. Evaluasi efisiensi teknis DEA mengonfirmasi bahwa proyek PLTS skala besar (Cirata 145 MW) mencatatkan skor tertinggi (1,0000). Dalam perspektif Ekonomi Islam, instrumen ini mengoperasionalkan prinsip maslahah 'ammah, amanah ilahiyyah, dan perluasan dimensi Hifz al-Bi'ah dalam Maqasid al-Shariah. Kesenjangan pembiayaan transisi energi sebesar USD 146,4 miliar dan kerangka hukum fakultatif (POJK No. 18 Tahun 2023) menjadi tantangan utama yang memerlukan reformasi regulasi mandatori ESG dan insentif pajak emiten.

Kata Kunci: *Green Sukuk; Energi Terbarukan; Kuantitatif Deskriptif; Penurunan Emisi Karbon; SDGs; Ekonomi Islam.*

1. Pendahuluan

Krisis iklim global dan pemanasan atmosfer telah menempatkan agenda dekarbonisasi dan transisi energi sebagai prioritas utama pembangunan ekonomi dunia. Indonesia, sebagai negara kepulauan yang sangat rentan terhadap dampak bencana hidrometeorologi seperti banjir, kekeringan,

Copyright: © 2026 by the authors.
This is an open access article
distributed under the terms and conditions of the CC BY 4.0.

dan erosi pesisir, menghadapi urgensi tinggi untuk mentransformasi struktur energinya yang saat ini masih didominasi oleh bahan bakar fosil. Berdasarkan data Rencana Umum Energi Nasional (RUEN), batu bara dan minyak bumi menyumbang lebih dari 80% pasokan energi primer nasional, sementara permintaan energi diproyeksikan meningkat hampir dua kali lipat pada tahun 2050 (Aminin & Khayati, 2025; Nisa et al., 2025).

Sebagai bentuk komitmen internasional dalam Paris Agreement yang diratifikasi melalui Undang-Undang Nomor 16 Tahun 2016, Pemerintah Indonesia menetapkan target untuk menurunkan emisi gas rumah kaca (GRK) sebesar 31,89% secara mandiri atau 43,2% dengan bantuan internasional dalam dokumen Enhanced Nationally Determined Contribution (ENDC) tahun 2030, mencapai bauran energi terbarukan sebesar 23% pada tahun 2025, serta mencapai Net Zero Emission (NZE) pada tahun 2060 (Aminin & Khayati, 2025). Namun, pelaksanaan transisi energi bersih ini dihadapkan pada masalah utama berupa kesenjangan pembiayaan (funding gap). Berdasarkan studi Climate Policy Initiative (CPI), Indonesia membutuhkan akumulasi investasi transisi energi sebesar USD 146,4 miliar hingga tahun 2030, atau berkisar USD 20–40 miliar per tahun hingga 2050. Di sisi lain, alokasi APBN melalui Climate Budget Tagging periode 2016–2022 baru menyerap rata-rata Rp 81,3 triliun per tahun (sekitar 3,5% dari APBN), yang hanya mencakup kurang dari 15% total kebutuhan dana iklim nasional (Aminin & Khayati, 2025).

Dalam merespons keterbatasan anggaran negara tersebut, pasar keuangan syariah menghadirkan instrumen pembiayaan inovatif yang dikenal sebagai Green Sukuk. Indonesia mencatatkan sejarah sebagai pelopor global (global pioneer) dengan menerbitkan Sovereign Global Green Sukuk pertama di dunia pada Maret 2018 bernilai USD 1,25 miliar (Arshy & Sarpini, 2024; Syukri et al., 2026). Green Sukuk mengintegrasikan dua prinsip utama: kepatuhan pada hukum syariah (bebas dari riba, maysir, dan gharar) serta kepatuhan pada kriteria keberlanjutan lingkungan internasional berbasis Environmental, Social, and Governance (ESG) dan Green Bond Principles ICMA (Munir & Razaie, 2025; Supriyadi et al., 2023).

Meskipun penelitian terdahulu telah mengkaji instrumen ini, mayoritas studi menggunakan pendekatan kualitatif atau analisis normatif. Penelitian ini mengisi research gap dengan Pendekatan Kuantitatif Deskriptif yang menyajikan data deskriptif numerik secara sistematis, meliputi proporsi alokasi dana, rasio capaian penurunan emisi karbon per kategori proyek, serta evaluasi efisiensi teknis Data Envelopment Analysis (DEA).

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:
1. Bagaimana deskripsi kuantitatif perkembangan dan alokasi pembiayaan Green Sukuk sektor energi terbarukan di Indonesia?
2. Bagaimana rasio capaian penurunan emisi karbon dan penambahan kapasitas terpasang EBT yang terbukti secara empiris?
3. Bagaimana evaluasi efisiensi teknis proyek dan artikulasi Green Sukuk dalam kerangka Ekonomi Islam?

2. KAJIAN LITERATUR

2.1 Konsep Green Sukuk dan Mitigasi Perubahan Iklim

Sukuk merupakan sertifikat bernilai sama yang mewakili hak kepemilikan proporsional atas aset berwujud (a'yan maujudat), hak manfaat (manfa'ah), jasa (khadamat), atau proyek investasi tertentu. Green Sukuk memperluas konsep ini dengan menetapkan bahwa 100% dana hasil penerbitan wajib dialokasikan khusus untuk membiayai atau membiayai kembali (refinancing) proyek-proyek



ramah lingkungan yang tergolong dalam Eligible Green Sectors (Kementerian Keuangan RI, 2023). Di Indonesia, penerbitan Green Sukuk dipandu oleh Indonesia Green Bond and Green Sukuk Framework dan diverifikasi oleh lembaga independen internasional CICERO. Sektor energi terbarukan (seperti PLTS, PLTMH, geothermal, dan bioenergy) menjadi prioritas utama untuk pencapaian SDG 7 (Affordable and Clean Energy) dan SDG 13 (Climate Action) (Fitrah & Soemitra, 2022; Kurnia & Suwita, 2024).

2.2 Kerangka Aksiolosial Ekonomi Islam: Ekoteologi dan Maqasid al-Shariah

Dalam epistemologi Ekonomi Islam, pengelolaan alam berlandaskan pada ekoteologi Islam (Islamic ecotheology) yang memandang alam semesta sebagai ayat-ayat kauniyyah dan amanah ilahiyyah yang wajib dipelihara (Syukri et al., 2026). Manusia ditunjuk sebagai khalifah fil ardh yang mengemban kewajiban memakmurkan bumi ('imarat al-ardh) dan dilarang berbuat kerusakan (fasad) (QS. Al-Baqarah: 30, QS. Ar-Rum: 41, QS. Al-A'raf: 56). Secara aksiologis, Maqasid al-Shariah klasik (al-kulliyah al-khamsah) mengalami perluasan konseptual dengan menetapkan Hifz al-Bi'ah (perlindungan lingkungan hidup) sebagai dimensi utama (Toha & Putri, 2024). Pembiayaan energi terbarukan melalui Green Sukuk merupakan operasionalisasi prinsip maslahah 'ammah dan keadilan antargenerasi untuk mencegah kerusakan lingkungan (dafe'u al-mafasid).

2.3 Kerangka Berpikir Kuantitatif Deskriptif

Kerangka berpikir penelitian kuantitatif deskriptif ini mendeskripsikan hubungan antara masukan pembiayaan (input) berupa alokasi Green Sukuk sektor energi terbarukan dengan luaran ekologis (output) berupa volume penurunan emisi karbon (ton CO_2e), penambahan kapasitas terpasang EBT (MW), serta efisiensi teknis proyek (skor DEA), yang selanjutnya disintesiskan ke dalam kerangka Quadruple Bottom Line (QBL) Ekonomi Islam (People, Planet, Profit, Prophet).

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan Pendekatan Kuantitatif Deskriptif. Pendekatan ini bertujuan untuk menguraikan, menyajikan, dan menganalisis data sekunder numerik secara kuantitatif sistematis tanpa melakukan uji hipotesis inferensial yang tidak didukung data riil.

Populasi dalam penelitian ini mencakup seluruh instrumen pembiayaan hijau dan proyek perubahan iklim di Indonesia sejak penerbitan Green Sukuk perdana tahun 2018. Sampel penelitian ditentukan secara jenuh (census) berbasis data sekunder terverifikasi periode 2018–2025 (32 observasi triwulanan). Data sekunder bersumber dari:
1. Green Sukuk Allocation and Impact Report (DJPPR Kementerian Keuangan RI 2018–2025).
2. Laporan Perkembangan Keuangan Syariah OJK.
3. Statistik EBTKE Kementerian ESDM.
4. 20 artikel jurnal ilmiah terindeks (2020–2026).

Variabel kuantitatif deskriptif yang diukur meliputi:
1. Volume Akumulasi Penerbitan dan Alokasi Green Sukuk (dalam Juta/Miliar USD).
2. Volume Penurunan Emisi Karbon (dalam Ton CO_2e).
3. Kapasitas Terpasang Energi Terbarukan (dalam MW).
4. Skor Efisiensi Teknis DEA (skala 0,0000–1,0000).

Teknik analisis data menggunakan analisis tabel distribusi frekuensi, analisis rasio persentase alokasi, analisis rasio dampak per unit pembiayaan, serta evaluasi Data Envelopment Analysis (DEA) model Input-Oriented Constant Returns to Scale (CRS).

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Perkembangan Kuantitatif Penerbitan dan Struktur Alokasi Sovereign Green Sukuk

Berdasarkan rekapitulasi data resmi Direktorat Jenderal Pengelolaan Pembiayaan dan Risiko (DJPPR) Kementerian Keuangan Republik Indonesia periode 2018–2024, total akumulasi penerbitan Sovereign Green Sukuk Indonesia telah menembus USD 10,84 miliar. Kehadiran instrumen ini tidak hanya menegaskan posisi Indonesia sebagai perintis pasar keuangan syariah berkelanjutan di dunia, melainkan juga membuktikan efektivitas pemobilisasian modal global dan domestik untuk mendukung pembiayaan iklim publik.

Secara struktur kuantitatif, akumulasi penerbitan Sovereign Green Sukuk Indonesia terbagi ke dalam tiga kelompok instrumen utama:
1. Global Sovereign Green Sukuk (Denominasi USD): Mencapai total nominal USD 7,89 miliar atau sebesar 72,8% dari keseluruhan total penerbitan. Instrumen penerbitan luar negeri (offshore) ini diserap oleh investor institusional global dan pengelola dana berbasis Environmental, Social, and Governance (ESG) dari kawasan Asia, Timur Tengah, Eropa, dan Amerika Serikat. Tingkat permintaan berlebih (oversubscription) pada pasar global mencatatkan rata-rata 3,4 kali lipat di setiap seri penerbitan, yang mengonfirmasi kepercayaan tinggi pasar internasional terhadap kredibilitas pilar hijau Indonesia.
2. Domestic Retail Green Sukuk (Sukuk Tabungan Ritel): Mencapai total akumulasi sebesar USD 2,95 miliar (20,2% dari total penerbitan), seperti penerbitan seri ST-006, ST-007, ST-008, hingga ST-011. Instrumen berbasis mata uang Rupiah ini dirancang untuk memobiliasi dana masyarakat secara inklusif. Menariknya, data demografi Kementerian Keuangan mengonfirmasi bahwa lebih dari 56% porsi investor Sukuk Tabungan Ritel ini dikuasai oleh generasi muda (Milenial dan Gen-Z) dengan rata-rata nominal pembelian berkisar Rp 1 juta hingga Rp 50 juta. Hal ini membuktikan bahwa Green Sukuk Ritel berhasil mengintegrasikan kesadaran gaya hidup ramah lingkungan dengan minat berinvestasi syariah.
3. Domestic Wholesale Project Based Sukuk (PBSG): Mencapai nominal USD 0,45 miliar (7,0% dari total penerbitan), yang mulai diperkenalkan sejak tahun 2022 untuk mendukung pembiayaan proyek infrastruktur hijau secara langsung oleh kementerian/lembaga teknis.

Dari total akumulasi dana terhimpun sebesar USD 10,84 miliar, Kementerian Keuangan menyalurkan proceeds tersebut ke dalam sembilan sektor hijau yang memenuhi syarat (Eligible Green Sectors). Alokasi pembiayaan khusus untuk sektor Energi Terbarukan menempati porsi akumulatif sebesar USD 2,25 miliar (19,5%–22,5%). Alokasi sektor hijau lainnya mencakup Transportasi Berkelanjutan sebesar USD 1,62 miliar (23,0%), Ketahanan Iklim dan Pengurangan Risiko Bencana sebesar USD 785 juta (15,7%), Efisiensi Energi sebesar USD 550 juta (11,0%), Pengelolaan Sampah dan Limbah sebesar USD 480 juta (9,6%), Keanekaragaman Hayati dan Penghijauan sebesar USD 390 juta (7,8%), Pengelolaan Sumber Daya Air sebesar USD 320 juta (6,4%), serta Pertanian Berkelanjutan sebesar USD 200 juta (4,0%). Rincian komposisi penerbitan dan alokasi sektoral disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Penerbitan dan Alokasi Sektoral Sovereign Green Sukuk Indonesia (2018–2024)

Sumber: Diolah dari DJPPR Kementerian Keuangan (2024), Syukri et al. (2026), dan Munir & Razaie (2025).

4.2 Analisis Rasio Capaian Penurunan Emisi Karbon dan Penambahan Kapasitas Terpasang EBT

Dampak pembiayaan Green Sukuk terhadap pengembangan energi terbarukan dan mitigasi perubahan iklim dihitung berdasarkan Laporan Allocation and Impact Report Kementerian Keuangan yang dianalisis secara mendalam oleh Aminin & Khayati (2025). Pembiayaan sektor energi terbarukan mencakup berbagai variasi teknologi bersih yang tersebar di 34 provinsi, meliputi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Navigasi dan Solar Off-Grid di kawasan 3T, PLTS Atap, Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) Oksibil dan Ilaga di Papua, fasilitas Biofuel dan Biogas POME di Sumatra dan Kalimantan, serta riset dan pengembangan Geothermal di Jawa dan Sulawesi. Rincian alokasi investasi dan capaian reduksi emisi karbon per sampel proyek terdata disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rincian Alokasi Investasi dan Capaian Reduksi Emisi Karbon Sampel Proyek Energi Terbarukan Green Sukuk Indonesia (2018–2022)

Sumber: Diolah dari Laporan Impact DJPPR Kementerian Keuangan (2023) dalam Aminin & Khayati (2025). Catatan Kaki: Total investasi USD 278.978.115 (~USD 278,98 Juta) merupakan akumulasi nilai proyek sampel terdata dalam Laporan Impact Kemenkeu 2018–2022. Angka ini berbeda dari total alokasi makro kumulatif sektor Energi Terbarukan (2018–2024) yang mencapai USD 2,25 Miliar.

Berdasarkan data kuantitatif pada Tabel 2, pembiayaan Green Sukuk khusus pada sampel proyek energi terbarukan terdata periode 2018–2022 (dengan akumulasi nilai investasi terdata USD 278.978.115) secara nyata merealisasikan penurunan emisi karbon sebesar 5.487.041 ton CO_2e. Apabila digabungkan dengan alokasi pada sektor hijau lainnya (seperti instalasi transportasi publik ramah lingkungan dan pengelolaan sampah), total emisi karbon yang berhasil dicegah secara akumulatif periode 2018–2023 menembus angka 12,2 juta ton CO_2e. Di samping itu, investasi Green Sukuk berhasil menambah kapasitas terpasang pembangkit energi terbarukan sebesar 16,5 MW, memberikan akses air bersih bagi 80.500 rumah tangga (sekitar 4,2 juta jiwa), serta membiayai pembangunan 375 fasilitas infrastruktur tahan bencana di berbagai daerah terisolasi (3T).

4.3 Evaluasi Efisiensi Teknis Proyek Menggunakan Data Envelopment Analysis (DEA)

Untuk mengevaluasi sejauh mana dana pembiayaan Green Sukuk dikonversi secara optimal menjadi kapasitas terpasang energi bersih dan reduksi emisi, Ulfa, Wahyuningsih, & Resiana (2026) melakukan pengujian efisiensi teknis menggunakan metode Cost-Effectiveness Analysis (CEA) dan Data Envelopment Analysis (DEA) berbasis model Input-Oriented Constant Returns to Scale (CRS). Studi ini membandingkan kinerja proyek PLTS berbasis Green Sukuk di Indonesia dan Malaysia. Hasil evaluasi efisiensi teknis CEA dan DEA disajikan secara komparatif pada Tabel 3.

Temuan kuantitatif pada Tabel 3 membuktikan bahwa Sovereign Green Sukuk 2018 Indonesia untuk proyek PLTS Cirata mencapai skor efisiensi teknis sempurna (DEA 1,0000) dengan rasio kapasitas output tertinggi yaitu 2,90 MW per USD 1 juta investasi dan rasio penurunan emisi 1.600 ton CO_2e/tahun per USD 1 juta. Sebaliknya, proyek Quantum Solar Park 2018 di Malaysia mencatatkan skor efisiensi terendah (DEA 0,5051). Analisis mendalam mengonfirmasi bahwa tingginya efisiensi teknis proyek di Indonesia didorong oleh tiga faktor penentu:

1. Skala Ekonomi Proyek (Economies of Scale): Pembangunan pembangkitan energi bersih skala masif (145 MW) secara signifikan menekan rata-rata biaya investasi per unit megawatt.
2. Konsolidasi Lokasi Proyek: Pemusatan lokasi proyek pada satu kawasan perairan bendungan Cirata mampu menghemat pengeluaran biaya pembebasan lahan, logistik, dan

pembangunan jaringan transmisi.
3. Kepastian Off-Taker dan Tata Kelola Negara (State-Driven Governance): Jaminan pembelian pasokan listrik secara pasti oleh PT PLN (Persero) memberikan kepastian aliran arus kas operasional.

4.4 Pemodelan Tiga Tahap Pembiayaan Biofuel Korporasi dan Early Warning System (EWS)

Untuk mendorong ekspansi pembiayaan energi terbarukan di luar sektor kelistrikan, pembiayaan sektor komoditas biofuel dan bioenergy menawarkan peluang yang sangat potensial. Menggunakan pemodelan kuantitatif Exponential Triple Smoothing (ETS) dan Early Warning System (EWS), Primambudi (2023) merumuskan Model Tiga Tahap Pembiayaan Biofuel Korporasi:
1. Tahap Komitmen Business-as-Usual (BAU): Penetapan batas emisi rujukan (baseline emission) korporasi dan formulasi skema komitmen sukarela dekarbonisasi.
2. Tahap Mitigasi Gas Rumah Kaca (GHG Mitigation): Mobilisasi dana Corporate Green Sukuk khusus untuk mendanai fasilitas pengolahan biofuel (seperti instalasi biogas POME dan kilang biodiesel B35/B40) yang dilengkapi laporan pengawasan emisi secara berkala.
3. Tahap Pembayaran Utang dan Pengembalian (Debt Repayment): Pengembalian investasi kepada investor berbasis akumulasi efisiensi biaya energi dan pertumbuhan modal aset rendah karbon.

Hasil analisis EWS menunjukkan bahwa jangka waktu (tenor) ideal untuk Corporate Green Sukuk pada sektor biofuel adalah 3 hingga 5 tahun. Tenor ini dinilai paling adaptif dan stabil terhadap fluktuasi harga komoditas sawit internasional serta variabel makroekonomi (seperti PDB, inflasi, dan indeks Jakarta Islamic Index / JII). Proyeksi forecasting memperkirakan bahwa potensi penerbitan sukuk korporasi di Indonesia berpeluang tumbuh hingga menembus angka Rp 122 triliun pada tahun 2032.

4.5 Membedakan Potensi Pembiayaan dari Dampak Riil dan Evaluasi Hambatan Regulasi

Dalam mengevaluasi efektivitas Green Sukuk, sangat penting untuk membedakan antara potensi komitmen pembiayaan dengan dampak penurunan emisi yang benar-benar terbukti secara empiris:
• Potensi Pembiayaan: Didefinisikan sebagai besarnya kapasitas pasar dan daya serap dana yang berhasil dihimpun dari investor (mencapai akumulasi USD 10,84 miliar dengan oversubscription rata-rata 3,4x).
• Dampak Riil Terbukti: Didefinisikan sebagai akumulasi konkret penurunan emisi karbon yang telah terverifikasi secara teknis, yaitu sebesar 5,48 juta ton CO_2e pada sampel proyek energi terbarukan terdata (2018–2022) dan 12,2 juta ton CO_2e secara lintas sektor (2018–2023).

Meskipun dampak penurunan emisi riil tersebut sangat berarti, jika dibandingkan dengan target penurunan emisi sektor energi dalam dokumen Enhanced NDC tahun 2030 (sebesar 1,2 Gt CO_2e), kontribusi penurunan emisi sektor energi terbarukan dari Green Sukuk saat ini baru menyumbang sekitar 0,46%. Keterbatasan kontribusi ini dipicu oleh dua faktor utama: besarnya kesenjangan pembiayaan transisi energi nasional (USD 146,4 miliar hingga 2030) serta belum optimalnya partisipasi sektor swasta.



Evaluasi terhadap kerangka hukum yang dilakukan oleh Supriyadi et al. (2023) menemukan bahwa Undang-Undang No. 19 Tahun 2008 tentang SBSN belum memuat klausul imperatif ESG. Selain itu, Peraturan OJK Nomor 18 Tahun 2023 tentang Efek Bersifat Utang dan Sukuk Berlandaskan Keberlanjutan masih menjadikan penerapan sukuk hijau bagi emiten korporasi bersifat fakultatif (sukarela). Hasil pengujian Analytic Network Process (ANP) oleh Endri et al. (2022) mengonfirmasi bahwa ketiadaan Corporate Green Sukuk swasta di Indonesia disebabkan oleh lima hambatan struktural:
1. Biaya penerbitan mahal dan biaya sertifikasi SPO 15%–20% lebih tinggi dibanding obligasi konvensional.
2. Ketiadaan insentif pemotongan pajak PPh dari pemerintah.
3. Kerumitan pendaftaran entitas khusus (Special Purpose Vehicle / SPV).
4. Kerumitan prosedur pengawasan aset.
5. Rendahnya indeks literasi keuangan syariah nasional yang baru mencapai 9,14% (OJK, 2022).

4.6 Pembahasan Perspektif Ekonomi Islam dan Quadruple Bottom Line (QBL)

Dari sudut pandang etika dan filosofi Ekonomi Islam, capaian kuantitatif Green Sukuk mengonfirmasi operasionalisasi doktrin ekoteologi Islam dan perluasan kerangka Maqasid al-Shariah. Mengacu pada model hibrida Quadruple Bottom Line (QBL), Green Sukuk mengintegrasikan empat pilar nilai utama:
1. Planet (Kelestarian Ekologis): Penurunan emisi karbon sebesar 12,2 juta ton CO_2e merealisasikan dimensi Hifz al-Bi'ah (perlindungan lingkungan hidup) sebagai Maqasid al-Shariah kontemporer.
2. People (Kesejahteraan Sosial): Penyediaan akses air bersih bagi 80.500 rumah tangga dan pasokan listrik di kawasan 3T merealisasikan maslahah 'ammah (kesejahteraan publik) dan perlindungan jiwa (Hifz an-Nafs).
3. Profit (Keberlanjutan Ekonomi): Pemutaran dana pembiayaan produktif yang bebas dari transaksi riba, maysir, dan gharar merealisasikan perlindungan harta (Hifz al-Mal).
4. Prophet / Spiritual Integrity (Integritas Spiritual): Penjagaan ketaatan syariah melalui pengawasan DSN-MUI, pemeliharaan kesucian niat (niyyah), serta penjelmaan tugas manusia sebagai khalifah fil ardh yang mengemban amanah ilahiyyah untuk melarang kerusakan (fasad) dan menjaga keseimbangan alam (mizan) (QS. Al-Baqarah: 30, QS. Ar-Rum: 41).

2. Kesimpulan

5.1 Kesimpulan

Hasil pengolahan data sekunder 2012–2022 menunjukkan bahwa pangsa minyak, batu bara, dan gas dalam pasokan energi primer komersial turun dari 96,08% pada 2012 menjadi 87,70% pada 2022. Namun, estimasi pasokan energi fosil meningkat dari sekitar 1.193.776 ribu BOE menjadi 1.543.275 ribu BOE. Artinya, penurunan pangsa fosil tidak sama dengan penurunan volume absolut pasokan fosil.

Intensitas energi fosil turun dari 154,49 BOE per Rp miliar PDB riil pada 2012 menjadi 131,79 pada 2022, atau turun sekitar 14,7% selama periode tersebut. Penurunan tidak berlangsung setiap tahun: intensitas mencapai nilai terendah sekitar 116,39 pada 2021 kemudian meningkat menjadi

131,79 pada 2022. Pada 2022, estimasi pasokan energi fosil meningkat sekitar 19,2% dibanding tahun sebelumnya, sedangkan PDB riil tumbuh 5,31%, sehingga intensitas meningkat tajam. Pola ini menunjukkan bahwa perkembangan intensitas perlu dibaca bersama pertumbuhan output dan pasokan energi.

Intensitas energi merupakan indikator makro penggunaan energi relatif terhadap output, bukan ukuran murni efisiensi teknis. Data pada 2012–2022 memperlihatkan bahwa rasio dapat menurun meskipun pasokan energi fosil absolut meningkat. Studi Setyawan (2020) pada manufaktur, serta Azaliah dan Hartono (2020) dan Pratiwi (2022) tentang faktor intensitas energi Indonesia, memperlihatkan pentingnya mempertimbangkan struktur ekonomi, efisiensi dalam sektor, perdagangan, harga energi, dan investasi.

Hasil penghitungan ini menggambarkan tren, bukan pengaruh kausal. Perubahan intensitas dapat berasal dari perubahan output, jumlah energi, struktur sektor, ataupun bauran sumber energi. Oleh karena itu, indikator intensitas sebaiknya dibaca bersama pangsa dan volume pasokan fosil serta ukuran lingkungan, sebagaimana ditunjukkan dalam literatur terdahulu (Anwar & Elfaki, 2021; Idroes et al., 2024; Hartono et al., 2025).

Pengelolaan energi berkelanjutan perlu memadukan efisiensi, diversifikasi sumber energi, dan pengendalian dampak lingkungan. Karena artikel ini tidak menghitung emisi CO_2 secara langsung, kesimpulan tentang kondisi lingkungan dibatasi pada implikasi yang didukung oleh literatur dan tidak dianggap sebagai hasil pengukuran emisi baru.

5.2 Keterbatasan Kajian

Penelitian kuantitatif deskriptif ini menyimpulkan bahwa pembiayaan Green Sukuk di Indonesia secara nyata berhasil mengalokasikan akumulasi dana sebesar USD 10,84 miliar, di mana alokasi makro sektor energi terbarukan (USD 2,25 miliar) terbukti merealisasikan penurunan emisi karbon sebesar 5.487.041 ton CO_2e pada sampel proyek energi bersih terdata (total investasi terdata USD 278.978.115) dan 12,2 juta ton CO_2e secara kumulatif lintas sektor, serta menambah kapasitas EBT sebesar 16,5 MW. Proyek PLTS skala besar Cirata mencatatkan efisiensi teknis DEA tertinggi (1,0000). Dalam perspektif Ekonomi Islam, Green Sukuk merealisasikan prinsip maslahah 'ammah, amanah, dan Hifz al-Bi'ah dalam Maqasid al-Shariah. Keterbatasan penelitian ini terletak pada fokus data sekunder agregat nasional. Saran bagi pembuat kebijakan adalah memberlakukan regulasi mandatori ESG dan insentif pajak korporasi.

5.3 Saran

1. Bagi pemerintah: memantau pangsa dan volume pasokan fosil, intensitas energi, serta emisi secara terpisah; memperkuat perencanaan transisi energi dengan mempertimbangkan keterjangkauan dan keandalan pasokan.

2. Bagi sektor industri: meningkatkan audit energi dan memperbaiki efisiensi proses berdasarkan pengukuran penggunaan energi per unit output pada masing-masing sektor.

3. Bagi peneliti selanjutnya: memperbarui seri statistik setelah 2022, memasukkan data emisi CO_2 yang sebanding, dan jika diperlukan menguji hubungan kausal dengan metode ekonometrika yang sesuai.

3. Daftar Pustaka



Aminin, R. I., & Khayati, N. (2025). Analisis peran Green Sukuk dalam pembiayaan sektor renewable energy di Indonesia untuk mendukung pencapaian Net Zero Emission. MUSYARAKAH: Journal of Sharia Economics, 5(2), 105–124.

Anggraini, Y. (2018). Peran Green Sukuk dalam memperkokoh posisi Indonesia di pasar keuangan syariah global. El-Barka: Journal of Islamic Economics and Business, 1(2), 251–265.

Arshy, A., & Sarpini, S. (2024). Peran perintis Green Sukuk Indonesia dalam pembiayaan berkelanjutan dan mobilisasi dana hijau. Jurnal Pasar Modal dan Keuangan Syariah, 4(1), 23–32.

Dewan Syariah Nasional - Majelis Ulama Indonesia. (2017). Fatwa DSN-MUI No. 110/DSN-MUI/IX/2017 tentang Akad Wakalah bil Ujrah untuk Penerbitan Surat Berharga Syariah Negara. DSN-MUI.

Direktorat Jenderal Pengelolaan Pembiayaan dan Risiko (DJPPR). (2023). Green Sukuk Allocation and Impact Report 2023. Kementerian Keuangan Republik Indonesia.

Endri, E., Hania, B. T., & Ma'ruf, A. (2022). Corporate green Sukuk issuance for sustainable financing in Indonesia. Environmental Economics, 13(1), 38–49.

Fitrah, R., & Soemitra, A. (2022). Green Sukuk for Sustainable Development Goals in Indonesia: A literature study. Jurnal Ilmiah Ekonomi Islam, 8(1), 231–240.

Kementerian Keuangan Republik Indonesia. (2023). Indonesia Green Bond and Green Sukuk Framework. DJPPR.

Kurnia, F., & Suwita, L. (2024). Analisis peran dan kontribusi Green Sukuk terhadap implementasi Sustainable Development Goals (SDGs) di Indonesia. Menara Ekonomi, 10(2), 118–125.

Munir, A., & Razaie, A. (2025). Assessing the alignment of Indonesia's Green Sukuk with Maqasid Al-Shariah and ESG principles. Jurnal Ekonomi Syariah Indonesia (JESI), 15(2), 147–159.

Mutmainnah, S., & Romadhon, M. R. (2023). Pendayagunaan Green Sukuk dalam menghadapi perubahan iklim di Indonesia. Jurnal Ekonomi dan Bisnis Islam (JEBI), 3(1), 1–14.

Nabila, N. (2024). Peran dan perkembangan Green Sukuk pada pembangunan infrastruktur di Indonesia. AKRUAL: Jurnal Akuntansi dan Keuangan, 6(1), 1–10.

Nisa, H., Ahmadan, D., C.K., I., Hidayani, & Pebrikarlepi, E. (2025). Implementation of Green Sukuk in financing renewable energy projects in Indonesia. Elqish: Journal Islamic of Economics, 5(2), 158–164.

Otoritas Jasa Keuangan (OJK). (2023). Peraturan Otoritas Jasa Keuangan Nomor 18 Tahun 2023 tentang Penerbitan dan Persyaratan Efek Bersifat Utang dan Sukuk Berlandaskan Keberlanjutan. OJK.

Primambudi, G. (2023). Financing biofuel through green sukuk corporate: Stage, potential, and maturity. JEJAK: Journal of Economics and Policy, 16(1), 104–115.

Risanti, M. A., Alwyni, F. A., & Nadya, P. S. (2020). Peran Green Sukuk dalam mewujudkan pembangunan yang berkelanjutan. Prosiding KNEMA, 1–13.

Siswantoro, D., & Surya, H. V. (2021). Indonesian Green Sukuk (Islamic bond) of climate change: A revisited analysis. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science, 716(1), 012044.



Supriyadi, A. P., Fidhayanti, D., Ramadhita, & Mohd Noh, M. S. (2023). Green Sukuk in Indonesia: Unraveling legal frameworks for sustainable Islamic bonds. El-Mashlahah, 13(2), 151–178.

Syukri, M., Mulazid, A. S., & Rodoni, A. (2026). Green Sukuk as a manifestation of Islamic ecotheology: The integration of Maqasid al-Shariah and environmental sustainability in Indonesia. IJIEF, 9(1), 1–20.

Toha, M., & Putri, F. A. (2024). Optimalization of Green Sukuk as an effort to encourage Sustainable Development Goals (SDGs) in Maqasid Sharia review. Majapahit Journal of Islamic Finance and Management, 4(1), 69–88.

Ulfa, D. K., Wahyuningsih, & Resiana. (2026). Assessing renewable energy project efficiency through green sukuk: Evidence from Indonesia and Malaysia. Muslim Business and Economics Review, 5(1), 176–215.

