Suluh Pembangunan: Journal of Extension and Development **ISSN (print) 2714-8351**
Vol. 7 No. 01, April 2025, Hal. 1-12 **ISSN (online) 2686-1488**

Difusi Inovasi dalam Penggunaan Kalkulator Hijau: Peran Bank Indonesia dalam Mendorong Keberlanjutan

Diffusion of Innovation in the Use of Green Calculators: The Role of Bank Indonesia in Encouraging Sustainability

Oleh:
Pinda[1], Ega Cahyati[1], Amhara Husna[1], Farhat Hafizh[1], Vina Mahdalena[1]
1Program Studi Ekonomi Pembangunan, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta. Jl. Rs. Fatmawati, Pondok Labu, Jakarta Selatan, DKI Jakarta, 12450.
*email: upnvj@upnvj.ac.id

Received: October 9, 2024; Revised: February 24, 2024; Accepted: March 1, 2025

ABSTRAK

Penelitian ini membahas proses difusi inovasi dalam penggunaan Kalkulator Hijau, yang dikembangkan oleh Bank Indonesia dalam upaya mendukung keberlanjutan dan pengurangan emisi karbon di sektor keuangan. Latar belakangnya adalah kebutuhan untuk mengurangi dampak perubahan iklim yang semakin mendesak, serta komitmen Indonesia dalam mengurangi emisi gas rumah kaca. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis peran strategis Bank Indonesia dalam mempercepat adopsi teknologi ramah lingkungan di sektor perbankan dan usaha. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kualitatif dengan analisis data sekunder dari berbagai kebijakan dan regulasi terkait. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Kalkulator Hijau memfasilitasi penghitungan emisi karbon secara akurat, namun adopsinya masih menghadapi tantangan, seperti rendahnya kesadaran dan keterbatasan teknis di kalangan pelaku usaha. Kesimpulannya, meskipun proses difusi inovasi ini masih menghadapi berbagai hambatan, ada peluang besar untuk mempercepat adopsi melalui peningkatan kesadaran dan insentif ekonomi bagi para pengguna.

Kata kunci: Bank Indonesia, Difusi Inovasi, Emisi Karbon, Kalkulator Hijau

ABSTRACT

This study examines the diffusion of innovation in the use of the Green Calculator, developed by Bank Indonesia to support sustainability and reduce carbon emissions in the financial sector. The background of the study is the urgent need to mitigate the effects of climate change, as well as Indonesia's commitment to reducing greenhouse gas emissions. The research aims to analyze Bank Indonesia's strategic role in accelerating the adoption of eco-friendly technologies in the banking and business sectors. The research method used is qualitative descriptive, analyzing secondary data from various relevant policies and regulations. The findings show that the Green Calculator facilitates accurate carbon emission calculations; however, its adoption faces challenges such as low awareness and technical limitations among businesses. In conclusion, while the diffusion process encounters obstacles, there are significant opportunities to accelerate adoption through increased awareness and economic incentives for users.

Keywords: *Diffusion of innovation, Green Calculator, Bank Indonesia, Carbon Emissions*

PENDAHULUAN

Inovasi seringkali diidentikkan dengan perubahan, namun tidak setiap perubahan dapat dikategorikan sebagai inovasi. Menurut Rogers (1995) difusi didefinisikan sebagai proses di mana suatu inovasi disampaikan melalui saluran tertentu selama periode waktu tertentu di antara anggota suatu sistem sosial. Selain itu, difusi juga dapat dilihat sebagai jenis perubahan sosial, yaitu suatu proses yang mengakibatkan perubahan dalam struktur dan fungsi sistem sosial. Sementara itu, inovasi merujuk pada ide, praktik, atau objek yang dianggap atau dirasakan baru oleh individu atau kelompok dalam masyarakat. Pernyataan tentang sesuatu yang dianggap atau dirasakan baru oleh sekelompok orang tidak selalu berlaku untuk orang lain. Hal ini tergantung pada bagaimana individu atau kelompok tersebut memaknai ide, praktik, atau objek tersebut.

Berdasarkan pengertian kedua istilah tersebut, dapat disimpulkan bahwa difusi inovasi adalah proses penyebaran ide-ide atau konsep baru yang bertujuan untuk mengubah masyarakat. Proses ini berlangsung secara berkesinambungan, berpindah dari satu lokasi ke lokasi lainnya, melintasi berbagai periode waktu, serta merambah dari satu bidang tertentu ke bidang lainnya. Difusi inovasi melibatkan interaksi antara sekelompok individu dalam sistem sosial, di mana mereka saling berbagi dan mengadopsi ide baru yang dapat mempengaruhi cara hidup, pola pikir, dan praktik dalam kehidupan sehari-hari. Dengan demikian, difusi inovasi tidak hanya berperan dalam menyebarluaskan pengetahuan baru, tetapi juga dalam membentuk dinamika sosial yang lebih luas.

Saat ini salah satu permasalahan yang menjadi pusat perhatian di seluruh dunia adalah perubahan iklim. Permasalahan ini telah berkembang menjadi salah satu tantangan global yang semakin mendesak dan kritis untuk diatasi. Komitmen pemerintah Indonesia terhadap penanganan gas rumah kaca dan perubahan iklim terlihat melalui penetapan isu perubahan iklim sebagai prioritas dalam RPJMN 2020-2024 (Wicaksono, 2023). Dalam menghadapi tantangan ini, pengembangan teknologi ramah lingkungan menjadi sangat krusial. Inovasi di bidang ini berperan penting dalam merespons berbagai ancaman global seperti peningkatan suhu bumi, perubahan pola cuaca ekstrem, serta kenaikan permukaan air laut. Fenomena ini, yang dikenal sebagai pemanasan global, dipicu oleh efek rumah kaca yang dihasilkan dari peningkatan emisi gas-gas seperti karbon dioksida (CO2), metana (CH4), dan gas-gas lainnya. Efek rumah kaca adalah fenomena dimana gas-gas seperti karbon dioksida, metana, dan uap air di atmosfer bumi menahan sebagian panas matahari yang dipancarkan dari permukaan bumi (Irma, 2024).

Berbagai bencana terkait perubahan iklim juga memberikan pengaruh besar terhadap ekonomi global. Laporan dari Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) menyatakan bahwa jika suhu bumi meningkat hingga 2°C di atas tingkat pra-industri, dampak ekonomi yang dihasilkan akan sangat merugikan. Sebaliknya, pengurangan kenaikan suhu hingga di bawah 1,5°C diperkirakan dapat menekan kerugian ekonomi secara signifikan (IPCC, 2018). Indonesia, yang merupakan salah satu negara paling rentan terhadap perubahan iklim, kerugian ekonomi yang ditimbulkan diperkirakan telah mencapai lebih dari Rp100 triliun per tahun, dan angka ini diproyeksikan meningkat hingga 40% dari Produk Domestik Bruto (PDB) pada tahun 2050 jika tidak ada tindakan pencegahan yang memadai (BI,2023).

Dalam menghadapi krisis iklim ini, transisi menuju ekonomi rendah karbon bukan lagi pilihan, melainkan sebuah keharusan. Sektor keuangan, terutama perbankan, memiliki peran strategis dalam mendukung transisi ini dengan mengarahkan investasi ke proyek-proyek berkelanjutan dan mendukung penggunaan teknologi ramah lingkungan (Suharto, 2023). Salah satu langkah inovatif yang sangat diperlukan adalah penghitungan emisi karbon oleh

lembaga keuangan dan pelaku usaha. Penghitungan yang akurat dan sesuai standar global diperlukan untuk memastikan transparansi serta akuntabilitas dalam pengelolaan risiko terkait iklim.

Sebagai otoritas moneter dan makroprudensial, Bank Indonesia memiliki peran penting dalam mendorong pengembangan keuangan berkelanjutan di Indonesia. Bank Indonesia telah menginisiasi berbagai kebijakan untuk mengintegrasikan prinsip-prinsip keberlanjutan ke dalam sistem keuangan nasional. Salah satu inisiatif terbarunya adalah pengembangan aplikasi Kalkulator Hijau, yang dilakukan bekerja sama dengan Kementerian Koordinator Bidang Kemaritiman dan Investasi. Kalkulator Hijau dirancang untuk memfasilitasi lembaga keuangan dan pelaku usaha dalam menghitung emisi karbon secara sukarela, mudah digunakan (user-friendly), dan tanpa biaya. Diharapkan dengan adanya alat ini, transparansi dan akuntabilitas pelaporan emisi karbon dapat meningkat, sehingga sektor keuangan dapat lebih efisien dalam mengembangkan strategi pengurangan emisi menuju ekonomi hijau. Selain itu, kalkulator ini memungkinkan pengukuran dan pengelolaan risiko iklim yang lebih tepat, sehingga keputusan bisnis yang lebih berkelanjutan dapat diambil.

Namun demikian, meski memiliki potensi besar, proses difusi inovasi kalkulator hijau di Indonesia menghadapi sejumlah tantangan. Beberapa di antaranya adalah rendahnya kesadaran tentang pentingnya keuangan berkelanjutan, keterbatasan kapasitas teknis, serta kurangnya insentif bagi perusahaan untuk mengadopsi teknologi ramah lingkungan. Meski demikian, peluang untuk mempercepat adopsi kalkulator hijau tetap terbuka. Kesadaran masyarakat yang meningkat terhadap isu-isu lingkungan dan regulasi yang semakin ketat terkait perubahan iklim dapat menjadi pendorong utama.

Artikel ini bertujuan untuk menganalisis proses difusi inovasi dalam penggunaan Kalkulator Hijau di Indonesia, dengan menyoroti peran strategis Bank Indonesia sebagai agen perubahan yang mendorong keberlanjutan. Dengan pendekatan yang komprehensif, penelitian ini akan mengevaluasi tingkat adopsi Kalkulator Hijau di sektor keuangan, serta mengidentifikasi hambatan dan peluang yang ada untuk mempercepat proses difusi tersebut. Tujuannya adalah untuk mendukung transformasi Indonesia menuju ekonomi rendah karbon yang lebih inklusif dan berkelanjutan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif untuk menganalisis peran Bank Indonesia dalam mendukung transisi menuju keberlanjutan melalui berbagai kebijakan terkait kalkulator hijau. Metode deskriptif kualitatif dipilih karena penelitian ini berfokus pada pengumpulan dan analisis data non-numerik yang bersifat deskriptif, dengan tujuan untuk memahami kebijakan dan program yang telah diimplementasikan oleh Bank Indonesia dalam konteks keuangan berkelanjutan. Data yang digunakan berasal dari berbagai sumber sekunder, seperti laporan kebijakan, regulasi, dan literatur terkait yang menjelaskan upaya Bank Indonesia dalam mendukung pembiayaan hijau dan keberlanjutan. Analisis dilakukan dengan mengidentifikasi kebijakan kunci serta dampaknya terhadap pengurangan emisi karbon, akses pembiayaan hijau, dan stabilitas sistem keuangan. Melalui pendekatan ini, penelitian berusaha untuk memberikan gambaran mendalam mengenai strategi Bank Indonesia dalam memfasilitasi transisi hijau di Indonesia.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Teori Difusi Inovasi

Difusi adalah proses dimana suatu penemuan disebarluaskan melalui saluran tertentu dalam kurun waktu tertentu di antara

anggota suatu sistem sosial. Ini adalah bentuk komunikasi yang berbeda, karena pesannya berkaitan dengan konsep baru. Komunikasi adalah suatu proses dimana individu menghasilkan dan bertukar informasi untuk mencapai pemahaman bersama.(Rogers, 2003).

Difusi adalah salah satu bentuk perubahan sosial, yang dicirikan sebagai proses terjadinya modifikasi pada struktur dan fungsi suatu sistem sosial. Perubahan sosial terjadi ketika ide-ide baru disusun, disebarluaskan, dan diterima atau ditolak, sehingga menghasilkan hasil tertentu. Perubahan tersebut juga dapat terjadi melalui beberapa cara, termasuk pergolakan politik, bencana alam seperti kekeringan atau gempa bumi, atau perubahan kebijakan pemerintah.

Inovasi mengacu pada alat, konsep, atau ide baru yang belum pernah ada sebelumnya, dengan harapan bahwa penciptaannya akan menghasilkan sesuatu yang menarik dan bermanfaat. Orang yang secara konsisten melakukan inovasi disebut inovatif, sedangkan orang yang melakukan inovasi disebut inovator. (Batoebara, 2021).

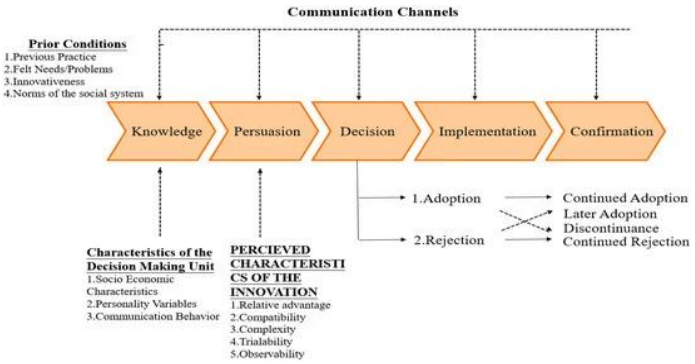
Klasifikasi suatu konsep sebagai suatu inovasi dapat dinilai berdasarkan berbagai kriteria, diantaranya keunggulan relatif (*relative advantage*),kompatibilitas (*compatibility*), kerumitan (*complexity*), kemampuan diujicobakan (*trialability*) dan kemampuan diamati (*observability*) (Syasdawita & Bachtiar, 2022)

Tujuan utama inovasi adalah untuk meningkatkan kemampuan di beberapa dimensi, khususnya sumber daya manusia, aset keuangan, fasilitas, infrastruktur, serta struktur dan proses organisasi. Inovasi berupaya untuk meningkatkan dan mengoptimalkan semua komponen ini untuk memastikan sistem beroperasi lebih efektif dan efisien. Peningkatan mekanisme ini akan memfasilitasi pencapaian tujuan yang telah ditetapkan secara optimal. Inovasi tidak hanya mencakup peningkatan teknologi atau metodologi tetapi juga penggunaan sumber daya yang efektif dan efisien. Tujuan utama penyebaran inovasi adalah untuk mewujudkan perubahan. Proses difusi penemuan dimulai dengan membangkitkan kesadaran melalui transmisi informasi (Sinaga & Fauzi, 2024).

Difusi Inovasi memanfaatkan ide-ide logis dinamika organisasi yang berasal dari teori sosiologi, manajemen, dan komunikasi. Ini merumuskan model prediksi fenomena difusi yang membantu penerapan teknologi dalam meningkatkan penyebaran teknologi tertentu. Kerangka Difusi Inovasi bertujuan untuk menjelaskan keputusan adopsi individu atau maksud inovasi yang ditandai dengan jelas di antara populasi yang relatif homogen (García-Avilés, 2020).

Proses difusi inovasi memiliki empat unsur penting: 1) inovasi sebagai ide, konsep, atau praktik yang disebarkan; 2) metode yang digunakan untuk mengkomunikasikan atau mendistribusikan inovasi; 3) durasi yang digunakan oleh orang atau anggota kelompok sistem sosial untuk mencapai penilaian inovasi; 4) Sistem sosial dimana proses difusi terjadi (Muntaha & Amin, 2023).

Gambar 1.
Model Teori Difusi Inovasi (Rogers, 2003)



Rogers (2003) memberikan suatu model proses keputusan inovasi yang mengkaji tahapan adopsi. Model ini mencirikan proses sebagai aktivitas pencarian informasi dan pemrosesan informasi, dimana individu termotivasi untuk mengurangi ketidakpastian mengenai keuntungan dan kerugian dari suatu inovasi tertentu. Proses pengambilan keputusan inovasi melibatkan individu atau unit pengambil keputusan yang mengalami kemajuan dari kesadaran awal terhadap suatu inovasi hingga mengembangkan sikap

terhadap inovasi tersebut, membuat keputusan untuk mengadopsi atau menolak, menerapkan ide baru, dan pada akhirnya mengkonfirmasikan keputusan tersebut. Rogers menguraikan proses lima langkah: pengetahuan, persuasi, keputusan, implementasi, dan konfirmasi. Selama tahap pengetahuan, individu berupaya memahami sifat inovasi dan mekanisme operasionalnya. Selama fase persuasi dan pengambilan keputusan, individu mencari informasi mengenai evaluasi inovasi untuk mengurangi ketidakpastian mengenai hasil yang diantisipasi dari inovasi tersebut. Tahap pengambilan keputusan berpuncak pada adopsi suatu inovasi, yang menandakan pemanfaatan optimalnya, atau penolakannya. Penemuan kembali mengacu pada sejauh mana pengguna mengubah atau memodifikasi suatu inovasi selama adopsi dan implementasinya, seperti yang didefinisikan oleh Rogers.

Tahap awal peluncuran kalkulator hijau berkaitan dengan perolehan pengetahuan. Pada kesempatan ini, para pemangku kepentingan industri diperkenalkan ide aplikasi Kalkulator Hijau yang dibuat oleh Bank Indonesia dan Kementerian Koordinator Bidang Kemaritiman dan Investasi(Kemenko Marves). Bank Indonesia dan Kemenko Marves memulai dengan mendiskusikan keunggulan teknologi ini, khususnya dalam menghitung emisi karbon yang dihasilkan oleh operasi komersial pelaku industri.

Fase selanjutnya adalah persuasi. Selama fase persuasi, keyakinan akan manfaat aplikasi ini diperkuat oleh dialog mengenai pentingnya kalkulator ini dalam inisiatif mitigasi emisi karbon bagi perusahaan dan perbankan. Tugas Bank Indonesia dan Kemenko Marves dalam tahap ini adalah mengajak pelaku industri untuk yakin bahwa aplikasi ini memfasilitasi penghitungan emisi secara efisien, tepat, dan mematuhi standar internasional.

Setelah memahami keunggulan aplikasi dan manfaatnya, perusahaan dan perbankan dihadapkan pada pilihan apakah akan menggunakan Kalkulator Hijau untuk menghitung emisi mereka atau tidak. Aplikasi Kalkulator Hijau digunakan dalam proses penghitungan emisi pada tahap implementasi. Dalam skenario ini, perusahaan dan perbankan yang menggunakan aplikasi ini mempunyai potensi untuk memasukkan temuan perhitungan tersebut ke dalam pelaporan emisi mereka, serta ke dalam pendekatan strategis mereka terhadap keberlanjutan operasi perusahaan mereka..

Langkah terakhir yaitu evaluasi, pada langkah ini, yang dikenal sebagai tinjauan pasca-adopsi, perusahaan yang telah mengadopsi Kalkulator Hijau mengevaluasi seberapa baik aplikasi tersebut memenuhi persyaratan untuk memantau dan mengurangi emisi karbon. Jika hasilnya menjanjikan, kemungkinan besar pemanfaatan aplikasi tersebut akan diperluas pengaruhnya ke perusahaan dan perbankan lainnya.

Pengertian dan Manfaat Kalkulator Hijau

Indonesia, sebagai negara yang rentan terhadap dampak perubahan iklim, menghadapi sejumlah tantangan besar dalam menjaga ketahanan pangan, infrastruktur, serta stabilitas ekonomi. Risiko yang dihadapi, baik berupa risiko fisik seperti bencana alam dan perubahan cuaca yang ekstrim, maupun risiko transisi yang muncul akibat perubahan kebijakan dan preferensi masyarakat, mengancam berbagai sektor ekonomi. Dalam hal ini, Bank Indonesia (BI) menyadari bahwa diperlukan pendekatan yang lebih terstruktur dan sistematis untuk menangani tantangan ini.

Sebagai lembaga yang berfungsi sebagai otoritas moneter, makroprudensial, dan sistem pembayaran, Bank Indonesia memiliki tanggung jawab besar untuk menjaga kestabilan ekonomi dan sistem keuangan. Perubahan iklim tidak hanya berdampak pada lingkungan, tetapi juga pada stabilitas ekonomi yang dapat menyebabkan fluktuasi harga dan penurunan produktivitas, terutama di sektor pertanian. Oleh karena itu, Bank Indonesia perlu mengintegrasikan isu keberlanjutan dan pengelolaan risiko iklim

ke dalam kebijakan dan praktik yang dijalankannya. Untuk mendukung komitmen nasional dalam pengurangan emisi gas rumah kaca (GRK), Bank Indonesia meluncurkan inovasi kalkulator hijau yang berfungsi sebagai alat untuk mempermudah penghitungan emisi bagi perusahaan dan individu.

Kalkulator hijau dirancang untuk membantu pengguna dalam menghitung jejak karbon mereka serta mendorong transparansi dan akuntabilitas dalam pelaporan emisi. Dengan penghitungan yang tepat dan sesuai dengan standar nasional maupun internasional, alat ini diharapkan mampu memberikan pemahaman lebih mendalam mengenai dampak lingkungan dari aktivitas ekonomi. Selain itu, kalkulator hijau juga berperan penting dalam meningkatkan kesadaran tentang pentingnya pengelolaan emisi karbon, baik bagi perusahaan maupun individu. Dalam hal ini, alat ini menjadi pendorong bagi perubahan perilaku yang lebih berkelanjutan, memungkinkan perusahaan untuk mengadopsi praktik ramah lingkungan dan mendukung transisi menuju ekonomi yang lebih hijau.

Kalkulator hijau merupakan alat yang memungkinkan pengguna untuk menghitung dan menganalisis emisi karbon yang dihasilkan dari berbagai aktivitas, seperti proses produksi, konsumsi energi, dan pemanfaatan sumber daya. Alat ini dirancang untuk kemudahan penggunaan, sehingga dapat diakses oleh berbagai kalangan, mulai dari perusahaan besar hingga individu yang ingin memahami jejak karbon mereka. Dengan penerapan metodologi yang sesuai dengan standar yang ada, kalkulator hijau mampu memberikan estimasi akurat mengenai dampak lingkungan dari aktivitas yang dilakukan.Dalam operasionalnya, kalkulator hijau yang dikembangkan oleh Bank Indonesia mengumpulkan data tentang penggunaan energi dan aktivitas terkait. Pengguna diharuskan memasukkan informasi, seperti jenis energi yang digunakan, jumlah bahan baku, serta pola konsumsi sehari-hari. Setelah data terkumpul, kalkulator akan menerapkan faktor emisi yang relevan untuk menghitung total emisi GRK yang dihasilkan. Hasil dari perhitungan ini biasanya disajikan dalam bentuk laporan yang menunjukkan kontribusi emisi dari berbagai sumber, sehingga pengguna dapat mengidentifikasi area yang perlu diperbaiki.

Salah satu keunggulan kalkulator hijau adalah kemampuannya untuk memberikan saran dan rekomendasi kepada pengguna tentang cara mengurangi jejak karbon mereka. Misalnya, setelah mendapatkan informasi tentang jumlah emisi yang dihasilkan, perusahaan dapat menjajaki pilihan untuk beralih ke sumber energi terbarukan atau menerapkan praktik efisiensi energi yang lebih baik. Di sisi lain, individu juga dapat meninjau kebiasaan sehari-hari mereka dan mengambil langkah menuju keputusan yang lebih berkelanjutan, seperti mengurangi penggunaan kendaraan pribadi atau memilih produk yang lebih ramah lingkungan.Bagi individu, kalkulator hijau dapat menjadi alat yang sangat bermanfaat untuk membuat pilihan yang lebih berkelanjutan dalam kehidupan sehari-hari. Dengan mengukur jejak karbon pribadi, individu dapat mengenali pola konsumsi yang tidak efisien dan mengambil tindakan untuk memperbaiki dampak lingkungan mereka. Langkah ini dapat mencakup pengurangan limbah, penggunaan transportasi yang lebih ramah lingkungan, hingga pemilihan produk yang lebih berkelanjutan. Dengan menyediakan informasi yang jelas dan terukur, alat ini mendorong baik perusahaan maupun individu untuk lebih memahami dampak dari aktivitas mereka terhadap lingkungan. Kesadaran ini dapat berfungsi sebagai pendorong bagi perubahan perilaku yang lebih berkelanjutan dalam pengelolaan sumber daya dan pengambilan keputusan investasi. Melalui penghitungan yang akurat dan transparan, perusahaan juga akan lebih mudah memenuhi persyaratan pelaporan lingkungan yang semakin ketat. Dalam hal ini, kalkulator hijau memiliki peran krusial dalam mendukung perusahaan untuk

mendapatkan akses ke pembiayaan hijau dari sektor keuangan. Dengan laporan yang akuntabel mengenai emisi GRK, perusahaan dapat menarik perhatian investor yang semakin peduli terhadap keberlanjutan.

Secara keseluruhan, kalkulator hijau yang diluncurkan oleh Bank Indonesia merupakan inovasi penting dalam upaya mencapai keberlanjutan. Dengan memfasilitasi pengukuran emisi karbon, efisiensi energi, dan dampak lingkungan, alat ini tidak hanya membantu perusahaan dan individu mengidentifikasi area perbaikan, tetapi juga mendorong perubahan perilaku yang lebih berkelanjutan. Dengan semakin banyaknya pengguna yang memanfaatkan kalkulator hijau, diharapkan akan muncul dampak positif yang lebih luas dalam pengurangan emisi dan transisi menuju ekonomi hijau di Indonesia.

Peluncuran kalkulator hijau mencerminkan komitmen Bank Indonesia terhadap keberlanjutan serta perannya dalam mengarahkan sektor keuangan untuk mendukung proyek-proyek yang berkelanjutan. Alat ini menjadi langkah strategis untuk meningkatkan kapasitas perusahaan dalam pengelolaan emisi dan membantu mereka memenuhi kewajiban pelaporan yang semakin ketat. Dalam era di mana kesadaran akan perubahan iklim semakin meningkat, kalkulator hijau diharapkan menjadi alat efektif dalam memfasilitasi transisi menuju praktik bisnis yang lebih berkelanjutan dan ramah lingkungan. Peluncuran kalkulator hijau oleh Bank Indonesia mencerminkan kesadaran akan pentingnya inovasi dalam mengatasi tantangan perubahan iklim, dan diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan dalam mitigasi dampak perubahan iklim di Indonesia serta mendukung pertumbuhan ekonomi yang lebih berkelanjutan.

Peran Bank Indonesia Dalam Mendorong Aplikasi Kalkulator Hijau

Bank Indonesia memegang peran strategis dalam mendorong kalkulator hijau sebagai bagian dari transisi menuju ekonomi rendah karbon dan keberlanjutan. Dalam upaya ini, Bank Indonesia telah menerapkan berbagai kebijakan makroprudensial yang berfokus pada peningkatan pembiayaan hijau dan inklusif. Salah satu langkah utama adalah kebijakan *Loan to Value* (LTV) dan *Financing to Value* (FTV) untuk properti ramah lingkungan dan kendaraan listrik berbasis baterai. Sejak Desember 2019, kebijakan ini memungkinkan pemberian kredit properti berwawasan lingkungan (green building) hingga 100% tanpa uang muka, serta uang muka kendaraan listrik berbasis baterai dapat ditetapkan hingga 0%. Kebijakan ini dirancang untuk mendorong akses yang lebih luas terhadap properti dan kendaraan ramah lingkungan, sekaligus mengakselerasi transisi masyarakat ke penggunaan teknologi hijau yang lebih bersih (Gumelar, 2021)

Langkah tersebut sejalan dengan tujuan Bank Indonesia untuk meningkatkan permintaan dan akses terhadap pembiayaan hijau serta mendorong preferensi masyarakat ke produk-produk berwawasan lingkungan. Dengan memberikan kemudahan dalam pembiayaan properti dan kendaraan hijau, Bank Indonesia berharap dapat mempercepat peralihan ke penggunaan teknologi rendah emisi di berbagai sektor (Simanjuntak, 2023). Lebih jauh lagi, kebijakan ini tidak hanya berfokus pada peningkatan pembiayaan hijau, tetapi juga sebagai upaya untuk menstimulasi perekonomian melalui pertumbuhan industri properti dan otomotif yang berkelanjutan, tanpa mengabaikan risiko lingkungan.

Selain kebijakan LTV/FTV, Bank Indonesia juga menetapkan Rasio Pembiayaan Inklusif Makroprudensial (RPIM) yang diatur melalui Peraturan Bank Indonesia Nomor 24/3/PBI/2022. Kebijakan ini mewajibkan bank untuk meningkatkan pembiayaan kepada Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) serta perorangan berpenghasilan rendah. Kebijakan ini juga mendukung peningkatan pembiayaan hijau melalui pembelian obligasi berkelanjutan atau penyaluran kredit kepada SDG Indonesia One, sebuah platform blended finance yang berfokus pada pembiayaan

hijau dan dikelola oleh PT. Sarana Multi Infrastruktur (SMI). Melalui kebijakan RPIM, Bank Indonesia berupaya mendorong inklusi keuangan yang berkelanjutan, sehingga lebih banyak segmen masyarakat dapat terlibat dalam perekonomian yang ramah lingkungan. (Tempo, 2021)

Untuk mendorong bank lebih berkomitmen terhadap pembiayaan hijau, Bank Indonesia juga mengimplementasikan Kebijakan Insentif Likuiditas Makroprudensial (KLM). Kebijakan ini memberikan insentif berupa pelonggaran kewajiban pemenuhan Giro Wajib Minimum (GWM) bagi bank yang menyalurkan kredit kepada sektor-sektor berwawasan lingkungan, usaha ultra mikro, dan sektor inklusif lainnya sesuai kriteria yang ditetapkan. Berdasarkan Peraturan Bank Indonesia Nomor 11 Tahun 2023, pelonggaran GWM dapat mencapai 0,5%, meningkat dari sebelumnya sebesar 0,3%. Insentif ini dirancang untuk memberikan dorongan lebih kuat bagi bank agar mengalokasikan lebih banyak pembiayaan ke sektor-sektor yang berkontribusi pada transisi hijau, sehingga mempercepat pengurangan emisi karbon di sektor keuangan. (Pratama, 2024).

Tidak hanya itu, peran Bank Indonesia dalam transisi menuju ekonomi hijau juga terwujud melalui sinergi dengan berbagai otoritas terkait. Dalam hal ini, Bank Indonesia bekerja sama dengan Otoritas Jasa Keuangan (OJK) dan Kementerian Keuangan untuk menciptakan kerangka kerja yang mendukung keuangan berkelanjutan. Salah satu inisiatif penting yang didorong oleh OJK adalah penerbitan Taksonomi Keuangan Berkelanjutan Indonesia (TKBI) pada Februari 2024. Meskipun belum bersifat wajib, taksonomi ini diharapkan menjadi panduan bagi perbankan dalam memetakan sektor-sektor yang mendukung keberlanjutan dan mendorong investasi ke dalam sektor-sektor tersebut. Pemetaan ini akan menjadi dasar untuk pengembangan kebijakan lebih lanjut, termasuk pelaporan keberlanjutan, insentif dan disinsentif, serta pengembangan produk dan jasa keuangan yang mendukung keberlanjutan.

Dari sisi fiskal, Kementerian Keuangan juga mengambil langkah signifikan untuk mendukung ekonomi hijau, termasuk melalui kebijakan insentif pajak untuk menarik investasi di sektor ramah lingkungan dan mempercepat penggunaan kendaraan listrik berbasis baterai. Selain itu, instrumen pembiayaan hijau seperti Global Green Sukuk, SDG Bond, dan Samurai Blue Bond diterbitkan untuk mendukung pembiayaan proyek-proyek yang berkontribusi terhadap mitigasi dan adaptasi perubahan iklim. (Environmental Finance, 2024).

Dalam konteks global, Bank Indonesia juga mendukung upaya internasional dalam mendorong standar pengungkapan keberlanjutan yang komparatif di berbagai negara. Hal ini diwujudkan melalui dukungan terhadap inisiatif International Financial Reporting Standards (IFRS) Sustainability Disclosure Standards, yang bertujuan untuk menyediakan kerangka kerja pengungkapan emisi Gas Rumah Kaca (GRK) yang dihasilkan oleh perusahaan-perusahaan. Dengan adanya standar ini, lembaga keuangan dan investor akan lebih mudah menyelaraskan portofolio investasi dan pembiayaan mereka dengan agenda transisi menuju ekonomi rendah karbon. Ketersediaan data dan informasi yang transparan dari laporan keberlanjutan akan membantu mempercepat proses transisi ini.

Secara keseluruhan, Bank Indonesia memandang mitigasi risiko perubahan iklim sebagai bagian integral dari stabilitas sistem keuangan dan stabilitas moneter dalam jangka panjang. Risiko fisik akibat perubahan iklim, seperti penurunan produktivitas sektor pertanian yang memicu volatilitas harga, dan risiko transisi yang menimbulkan stranded assets di sektor-sektor tertentu, menjadi perhatian utama. Oleh karena itu, kebijakan Bank Indonesia bertujuan untuk membangun sistem keuangan yang tangguh terhadap dampak perubahan iklim dan berkontribusi pada

pencapaian *Nationally Determined Contributions* (NDC) Indonesia dalam menurunkan emisi GRK. Sinergi antara kebijakan moneter, makroprudensial, dan kebijakan fiskal serta kerjasama dengan otoritas terkait menjadi kunci dalam mewujudkan transisi yang berkelanjutan dan mencapai target emisi karbon yang lebih rendah.

Tantangan Dalam Difusi Kalkulator Hijau

Salah satu tantangan utama dalam difusi inovasi Kalkulator Hijau adalah rendahnya pemahaman para pelaku usaha, terutama Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM), tentang pentingnya menghitung emisi karbon. Menurut teori difusi inovasi dari Everett Rogers, tahap awal dari adopsi inovasi adalah pengetahuan, di mana calon pengguna pertama kali menyadari adanya inovasi. Namun, jika informasi tentang inovasi ini tidak disebarkan dengan baik, calon pengguna akan kesulitan memahami manfaat teknologi tersebut (Rogers, 2003). Banyak UMKM mungkin belum menyadari bahwa mengukur emisi karbon dapat membawa keuntungan seperti akses ke pembiayaan hijau, efisiensi energi, atau reputasi bisnis yang lebih baik. Selain itu, kurangnya akses ke sumber informasi dan edukasi yang memadai turut memperlambat proses adopsi. Bagi banyak pelaku usaha, isu lingkungan dipandang sebagai prioritas sekunder dibandingkan kebutuhan operasional sehari-hari, sehingga tidak terdorong untuk segera mengadopsi Kalkulator Hijau (Arijjal, 2024).

Meskipun aplikasi Kalkulator Hijau gratis, ada biaya tersembunyi dalam hal waktu, tenaga, dan sumber daya yang dibutuhkan untuk mengimplementasikan teknologi ini. Salah satu faktor yang mempengaruhi adopsi inovasi adalah keuntungan relatif, yakni sejauh mana pengguna merasa inovasi tersebut memberikan manfaat yang lebih besar dibandingkan apa yang ada sebelumnya. Dalam hal ini, UMKM mungkin melihat bahwa penggunaan Kalkulator Hijau membutuhkan pelatihan dan waktu tambahan untuk mengumpulkan data relevan, yang bisa meningkatkan beban operasional (Rani & Adil, 2024). Fokus utama UMKM adalah menjaga efisiensi dan mengelola biaya, sehingga mereka mungkin enggan berinvestasi dalam teknologi baru yang dianggap tidak langsung mendukung keuntungan jangka pendek.

Selain itu, Kalkulator Hijau memerlukan perubahan perilaku dalam adopsi teknologi ramah lingkungan, yang sering kali menjadi tantangan besar dalam difusi inovasi. Beberapa pengguna, terutama yang konservatif, cenderung membutuhkan waktu lebih lama untuk mengadopsi inovasi baru karena perbedaan dalam pola pikir dan cara berbisnis (Ade, M. Iqbal, Suryo, et all, 2024). Kelompok ini biasanya masuk dalam kategori late majority atau bahkan laggards dalam model difusi Rogers. Mereka akan menunda adopsi hingga ada bukti konkret bahwa inovasi tersebut benar-benar menguntungkan atau diterima secara luas oleh pasar. Tanpa adanya insentif kuat, baik dari regulasi maupun keuntungan ekonomi, perubahan perilaku ini bisa berjalan sangat lambat dan menghambat difusi inovasi secara keseluruhan.

Tantangan lainnya adalah ketidakmerataan infrastruktur digital di Indonesia, yang berdampak pada aksesibilitas Kalkulator Hijau. Teknologi berbasis aplikasi ini membutuhkan konektivitas internet yang stabil serta perangkat digital yang memadai. Di beberapa wilayah terpencil atau di kalangan UMKM yang lebih kecil, akses ke internet dan perangkat digital masih terbatas, sehingga menyulitkan akses terhadap teknologi Kalkulator Hijau (Virani, 2023). Kurangnya infrastruktur digital ini menjadi hambatan struktural yang memperlambat proses difusi inovasi, terutama di kalangan pelaku usaha yang berada di luar kota besar atau di daerah yang belum terjangkau dengan baik oleh teknologi.

Solusi Untuk Difusi Kalkulator Hijau

Untuk mempercepat difusi inovasi Kalkulator Hijau di kalangan UMKM, beberapa solusi dapat diterapkan berdasarkan teori difusi inovasi dari Everett Rogers, yang mencakup tahap pengetahuan, persuasi, keputusan, implementasi, dan konfirmasi. Pertama, edukasi intensif sangat penting untuk mengatasi hambatan pada tahap pengetahuan. Bank Indonesia dapat bekerja sama dengan lembaga pendidikan dan organisasi non-pemerintah untuk menyebarkan informasi tentang pentingnya mengukur emisi karbon melalui seminar, lokakarya, dan pelatihan. Ini akan membantu calon pengguna memahami manfaat Kalkulator Hijau dan mempercepat proses difusi.

Kedua, insentif ekonomi berupa pengurangan pajak atau akses ke pembiayaan hijau dapat diberikan kepada UMKM yang menggunakan Kalkulator Hijau. Insentif ini akan meningkatkan keuntungan relatif yang dirasakan oleh pelaku usaha, mendorong mereka untuk mengadopsi teknologi ini meskipun ada biaya tambahan seperti pelatihan dan pengumpulan data.

Ketiga, penggunaan pionir dan umpan balik dapat menjadi strategi yang efektif. Bank Indonesia bisa memfokuskan penyebaran awal Kalkulator Hijau kepada early adopters, yang kemudian dapat memberikan umpan balik dan testimoni untuk meyakinkan segmen pasar lainnya, khususnya mereka yang lebih konservatif. Hal ini akan membantu mempercepat adopsi di tahap keputusan dan implementasi.

Terakhir, pengembangan infrastruktur digital perlu diperkuat, terutama di daerah-daerah yang sulit dijangkau. Akses yang tidak merata terhadap internet dan perangkat digital menjadi hambatan bagi difusi Kalkulator Hijau. Investasi dalam infrastruktur ini akan memperluas aksesibilitas dan mempercepat adopsi teknologi secara merata di seluruh Indonesia. Dengan strategi-strategi ini, difusi inovasi Kalkulator Hijau dapat dipercepat dan diadopsi secara lebih luas oleh UMKM, mendukung upaya keberlanjutan dan pengurangan emisi karbon.

SIMPULAN

Kalkulator Hijau yang dikembangkan oleh Bank Indonesia merupakan inovasi strategis dalam mendukung keberlanjutan dan pengurangan emisi karbon di sektor keuangan. Meskipun alat ini memiliki potensi untuk meningkatkan transparansi dan akuntabilitas dalam penghitungan emisi karbon, adopsinya masih menghadapi tantangan signifikan, seperti kurangnya kesadaran di kalangan pelaku usaha dan keterbatasan kapasitas teknis. Bank Indonesia memainkan peran kunci dalam mendorong adopsi Kalkulator Hijau melalui kebijakan makroprudensial dan insentif ekonomi. Namun, upaya ini memerlukan peningkatan edukasi, insentif yang lebih kuat, dan pengembangan infrastruktur digital untuk memastikan adopsi yang lebih luas.

Dalam menghadapi tantangan tersebut, langkah-langkah selanjutnya yang dapat diambil meliputi peningkatan program sosialisasi tentang pentingnya penghitungan emisi karbon, serta penguatan sinergi antara Bank Indonesia dengan sektor swasta dan pemerintah untuk mempercepat adopsi teknologi ramah lingkungan. Dengan adanya dukungan yang lebih terstruktur, diharapkan penggunaan Kalkulator Hijau dapat berkontribusi pada pencapaian target pengurangan emisi karbon secara nasional dan mendorong transformasi ekonomi yang lebih berkelanjutan di Indonesia.

SANWACANA

Terima kasih sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada Ibu Vina Mahdalena, S.Ikom,M.Si yang telah memberikan bimbingan, dukungan, serta saran berharga dalam setiap tahap penelitian ini. Penulis juga berterima kasih kepada Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta dan Fakultas Ekonomi dan Bisnis yang telah

menyediakan fasilitas serta dukungan untuk kelancaran penelitian ini. Penulis juga berterima kasih kepada keluarga tercinta, atas doa, dukungan, dan semangat yang tak pernah henti mengalir selama penulis menyelesaikan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Batoebara, M. U. (2021). Inovasi dan kolaborasi dalam era komunikasi digital. *Jurnal Publik Reform, 8(1), 29-38.* Universitas Dharmawangsa.

Bi. (2023). Kerugian RI akibat cuaca ekstrem lebih dari Rp 100 triliun per tahun. *Investor.id*. https://investor.id/business/273811/bi-kerugian-ri-akibat-cuaca-ekstrem-lebih-dari-rp-100-triliun-per-tahun

García-Avilés, J. A. (2020). Diffusion of innovation. *The International Encyclopedia of Media Psychology, 1–8.*

Green Bond of The Year - Sovereign; Award For Innovation - Bond Structure (Green Bond): Republic of Indonesia. (N.D.). Environmental Finance. https://www.environmental-finance.com/content/awards/environmental-finances-sustainable-debt-awards-2024/winners/green-bond-of-the-year-supranational-award-for-innovation-bond-structure-(green-bond)-republic-of-indonesia.html

Gumelar, G. (2021). Kebijakan makroprudensial. https://pluang.com/blog/glossary/kebijakan-makroprudensial-adalah

Handriyani, R., & Mubarak, A. (2024). Innovation In Empowering Umkm Through The Trisuaka Mall By The Community And Village Empowerment Agency Village Of Dharmasraya District. *Santhet (Jurnal Sejarah Pendidikan Dan Humaniora), 8(2), 12452-12464.*

Indiarma, V. (2023). Inovasi Teknologi Informasi dan Komunikasi di Usaha Mikro Kecil Menengah Pedesaan (Adopsi Inovasi dalam Pemanfaatan Teknologi Informasi dan Komunikasi pada UMKM di Desa Sukasari, Seluma). *Tuturlogi: Journal of Southeast Asian Communication, 3(3), 90-100.*

Indonesia, B. (2023). Pelaporan Keberlanjutan Berkualitas untuk Memperkuat Transparansi Lembaga. https://www.bi.go.id/id/publikasi/ruang-media/news-release/Pages/sp_2527023.aspx

Intergovernmental Panel on Climate Change. 2018. *Special Report on the Impacts of Global Warming od 1.5oC. ippc.ch*

Irma, M. F. (2024). Tingginya Kenaikan Suhu Akibat Peningkatan Emisi Gas Rumah Kaca Di Indonesia. *Jurnal Sains Dan Sains Terapan*, *2*(1). Https://Doi.Org/10.30631/Jssit.V2i1.49

Muntaha, N. G., & Amin, A. (2023). Difusi inovasi, diseminasi inovasi, serta elemen difusi inovasi. *Jurnal Pendidikan dan Konseling, 5(2), 2548–2554.* Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai.

Oktarino, A., Iqbal, M., Widiantoro, S., Rahayu, N., Candra, R., Usman, S., ... & Nurfitri, A. R. (2024). *Dunia di Era Transformasi Digital*. CV. Gita Lentera.

Pratama, G. (2024). Perbankan Terima Tambahan Likuiditas Rp255 Triliun dari Penguatan KLM BI. Infobanknews. https://infobanknews.com/perbankan-terima-tambahan-likuiditas-rp255-triliun-dari-penguatan-klm-bi/#google_vignette

Rachman, A. (2024, October 2). RI Kini Punya Kalkulator Hijau, Bisa Buat Ajukan Kredit ke Bank. CNBC Indonesia; cnbcindonesia.com. https://www.cnbcindonesia.com/market/20241002105326-17-576294/ri-kini-punya-kalkulator-hijau-bisa-buat-ajukan-kredit-ke-bank

Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of Innovation. (5th ed).* The Free Press

Simanjuntak, M. H. (2023). BI dorong ekonomi berkelanjutan melalui kebijakan likuiditas. Antara News. *https://www.antaranews.com/berita/3759456/bi-dorong-ekonomi-berkelanjutan-melalui-kebijakan-likuiditas*

Sinaga, E. M., & Fauzi, K. M. M. A. (2024). Literature review: Sasaran difusi inovasi dalam lingkup pendidikan dasar. *Jurnal PGSD: Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Sekolah Dasar, 17(1), 63–68.*

Suharto, T. (2023). Analisis Implementasi Green Finance pada Perbankan Syariah Dalam Mewujudkan Suistainable Finance di Indonesia Tentiyo Suharto Sekolah Tinggi Agama Islam Negeri Mandailing Natal. Email : tentiyosuharto18 @gmail.com. *JIBF Madina Vol .4 No. 1*, *4*(1), 78–96.

Syasdawita, Z., & Bachtiar, R. (2022). Difusi inovasi aplikasi pengaduan online masyarakat Apekesah Kota Batam tahun 2020 (Studi di Dinas Komunikasi dan Informatika Kota Batam). *Journal of Governance Innovation, 4(1), 84–100.*

Tempo. (2021). Kebijakan makroprudensial bank sentral dinilai tidak tepat. Tempo.*https://koran.tempo.co/read/info-tempo/468153/kebijakan-makroprudensial-bank-sentral-dinilai-tidak-tepat*

Wicaksono, A. (2023). Kontribusi Aktif Pemerintah Pada Penanganan Isu Gas Rumah Kaca dan Perubahan Iklim Global. *Jurnal Keuangan Negara Dan Kebijakan Publik, 3,* 45–58.