AKUNTANSI DAN TATA KELOLA KARBON DAERAH

Dari Potensi Ekologis Menuju Nilai Ekonomi dan Pembangunan Berkelanjutan



Penulis:
Indra Basir, S.E., M.Ak.
Muhammad Ihsan Ansari, S.E., M.Ak.
Dahliah, S.E., M.M.
Nur Fitriani, S.E., M.M.

AKUNTANSI DAN TATA KELOLA KARBON DAERAH

Dari Potensi Ekologis Menuju Nilai Ekonomi dan Pembangunan Berkelanjutan

Indra Basir, S.E., M.Ak.
Muhammad Ihsan Ansari, S.E., M.Ak.
Dahliah, S.E., M.M.
Nur Fitriani, S.E., M.M.

sada kurnia pustaka

AKUNTANSI DAN TATA KELOLA KARBON DAERAH

Dari Potensi Ekologis Menuju Nilai Ekonomi dan Pembangunan Berkelanjutan

Penulis:
Indra Basir, S.E., M.Ak.
Muhammad Ihsan Ansari, S.E., M.Ak.
Dahliah, S.E., M.M.
Nur Fitriani, S.E., M.M.

Tata Letak : Lilis Khalisatul Karimah
Desain Cover : Asep Nugraha
Ukuran : UNESCO 15,5 x 23 cm
Halaman : xii, 314
ISBN : 978-634-7949-17-2
Terbit Pada : November 2026
Anggota IKAPI : No. 073/BANTEN/2023

Hak Cipta 2026 @ Sada Kurnia Pustaka dan Penulis
Hak cipta dilindungi undang-undang dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan dengan cara apapun tanpa izin tertulis dari penerbit dan penulis.

PENERBIT PT SADA KURNIA PUSTAKA
Jl. Kramat, Panenjoan Kec. Carenang, Kab. Serang – Banten, 42195
Email : sadapenerbit@gmail.com
Website : sadapenerbit.com & repository.sadapenerbit.com
Telpon/WA : +62 838 1281 8431

KATA PENGANTAR

Perubahan iklim tidak lagi hanya menjadi pembicaraan forum internasional dan kementerian di tingkat pusat. Terbitnya Peraturan Presiden Nomor 110 Tahun 2025 tentang Penyelenggaraan Instrumen Nilai Ekonomi Karbon dan Pengendalian Emisi Gas Rumah Kaca Nasional menegaskan bahwa karbon kini juga menjadi urusan tata kelola. Bagi pemerintah daerah, hal ini membawa peluang sekaligus tanggung jawab. Daerah memiliki hutan, gambut, mangrove, dan padang lamun yang menyimpan karbon dalam jumlah besar. Daerah juga memegang kewenangan perencanaan, penganggaran, dan pelayanan publik yang ikut menentukan apakah potensi itu terjaga atau justru hilang.

Dalam situasi tersebut, kehadiran buku *Akuntansi dan Tata Kelola Karbon Daerah: Dari Potensi Ekologis Menuju Nilai Ekonomi dan Pembangunan Berkelanjutan* patut disambut baik. Buku ini mengisi ruang yang selama ini relatif kosong dalam literatur berbahasa Indonesia, yaitu pertemuan antara akuntansi sektor publik dan tata kelola karbon di tingkat daerah. Banyak tulisan membahas karbon dari sisi ekologi, metodologi pengukuran, atau pasar. Masih sedikit yang menanyakan bagaimana pemerintah daerah seharusnya mencatat, melaporkan, menganggarkan, mengawasi, dan mempertanggungjawabkannya.

Kekuatan utama buku ini terletak pada sikapnya yang hati-hati dan berbasis bukti. Penulis tidak memperlakukan karbon sebagai sumber pendapatan yang tinggal dipanen. Sebaliknya, buku ini menegaskan dua prinsip: bukti mendahului nilai, dan hak mendahului pendapatan. Kedua prinsip itu diturunkan secara runtut, mulai dari kerangka lima lapis objek karbon, MRV, kesiapan pengukuran, pelaporan, verifikasi dan *assurance*, kelembagaan, penganggaran, hingga pembagian manfaat dan *safeguards*. Seluruh pembahasan kemudian dirangkum dalam sebuah model akuntansi dan tata kelola karbon daerah serta *roadmap* penguatan yang bertahap.

Buku ini bermanfaat bagi beberapa kelompok pembaca. Mahasiswa dan dosen akuntansi, ekonomi, administrasi publik, dan lingkungan

dapat menggunakannya sebagai bahan ajar dan rujukan penelitian. Aparatur pemerintah daerah, baik di perangkat daerah teknis, pengelola keuangan daerah, maupun aparat pengawasan intern, dapat memakainya untuk menilai kesiapan dan merancang langkah awal. Anggota DPRD, pemerhati kebijakan, dan pegiat lingkungan juga akan menemukan kerangka yang membantu membedakan klaim karbon yang dapat dipertanggungjawabkan dari klaim yang belum didukung bukti.

Saya menyampaikan penghargaan kepada para penulis atas kerja keras dan ketekunannya menyusun buku ini. Semoga buku ini memperkaya khazanah keilmuan akuntansi sektor publik di Indonesia dan mendorong tata kelola karbon daerah yang kredibel, akuntabel, dan berkeadilan bagi masyarakat.

Majene, Oktober 2026

Tim Penulis

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya sehingga buku *Akuntansi dan Tata Kelola Karbon Daerah: Dari Potensi Ekologis Menuju Nilai Ekonomi dan Pembangunan Berkelanjutan* dapat diselesaikan.

Buku ini berangkat dari satu pertanyaan yang sederhana tetapi menentukan: mengapa daerah yang memiliki hutan, gambut, mangrove, dan padang lamun yang luas belum tentu mampu memperoleh nilai dari karbon? Jawaban yang dikembangkan dalam buku ini adalah bahwa jarak antara potensi ekologis dan nilai ekonomi diisi oleh serangkaian prasyarat, yaitu bukti, hak, integritas, dan tata kelola. Sebagian besar prasyarat itu merupakan persoalan informasi dan akuntabilitas publik. Karena itu, fokus buku ini bukan pada cara menjual karbon, melainkan pada cara membangun sistem pemerintahan daerah yang mampu mengelola karbon secara kredibel, akuntabel, dan berkeadilan.

Buku ini terdiri atas lima belas bab yang dapat dibaca dalam lima kelompok. Bab 1 sampai Bab 3 meletakkan fondasi konseptual dan kebijakan, yaitu mengapa karbon menjadi urusan daerah, bagaimana arsitektur kebijakan karbon Indonesia, dan apa makna akuntansi karbon bagi sektor publik. Bab 4 sampai Bab 7 membahas infrastruktur informasi dan kredibilitas, mulai dari MRV, kesiapan pengukuran, dan pelaporan hingga verifikasi, *assurance*, dan peran pengawasan internal. Bab 8 sampai Bab 10 membahas kelembagaan, penganggaran dan keuangan karbon daerah, serta pembagian manfaat dan *safeguards*. Bab 11 dan Bab 12 mendiagnosis kesiapan daerah dan menjelaskan mengapa skema serapan karbon alami sulit berkembang. Bab 13 sampai Bab 15 menawarkan model akuntansi dan tata kelola karbon daerah, *roadmap* penguatannya, serta agenda kebijakan dan penelitian ke depan.

Buku ini ditujukan bagi akademisi dan mahasiswa akuntansi, administrasi publik, ekonomi, dan lingkungan; bagi pemerintah daerah, DPRD, dan aparat pengawasan intern pemerintah; serta bagi praktisi dan pengembang program karbon. Penulis berusaha membedakan secara tegas antara ketentuan yang berlaku, praktik yang telah diterapkan,

temuan literatur, dan pengembangan konseptual penulis. Kerangka, model, indeks, dan *roadmap* yang diusulkan dalam buku ini dimaksudkan sebagai alat bantu berpikir, bukan ketentuan normatif, sehingga penerapannya tetap perlu disesuaikan dengan regulasi yang berlaku.

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Universitas Sulawesi Barat yang telah memberikan ruang bagi penulis untuk mengembangkan kajian ini, kepada rekan-rekan sejawat yang telah memberikan masukan, kepada PT Sada Kurnia Pustaka yang telah membantu penerbitan buku ini, serta kepada keluarga yang senantiasa memberikan dukungan.

Regulasi dan standar di bidang karbon masih terus berkembang. Penulis menyadari bahwa buku ini masih memiliki keterbatasan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun dari pembaca sangat penulis harapkan untuk penyempurnaan edisi berikutnya. Semoga buku ini bermanfaat bagi pengembangan ilmu akuntansi sektor publik dan bagi tata kelola karbon daerah di Indonesia.

Majene, Oktober 2026

Tim Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR ..... **iii**
PRAKATA ..... **v**
DAFTAR ISI ..... **vii**
BAB 1 PENDAHULUAN POTENSI EKOLOGIS DAN EKONOMI KARBON DAERAH **1**
1.1 Karbon dalam Lanskap Pembangunan Daerah 1
1.2 Stok, Serapan, dan Hasil Mitigasi: Membedakan Objek yang Diukur 3
1.3 Modal Karbon Indonesia dan Keragaman Profil Daerah 5
1.4 Dari Potensi Ekologis ke Nilai Ekonomi 8
1.5 Pemerintah Daerah di Persimpangan Kewenangan, Ruang, dan Kepentingan 12
1.6 Dari Potensi ke Kesiapan: Karbon sebagai Persoalan Akuntansi dan Akuntabilitas 14
1.7 Posisi, Alur, dan Cara Membaca Buku 17
1.8 Penutup 19
BAB 2 SERAPAN KARBON ALAMI, NILAI EKONOMI KARBON, DAN ARSITEKTUR KEBIJAKAN KARBON INDONESIA **21**
2.1 Serapan Karbon Alami: Dinamika Ekologis dan Batas Pengukurannya 21
2.2 Dari Hasil Mitigasi ke Unit Berintegritas 24
2.3 Nilai Ekonomi Karbon: Dari Eksternalitas ke Insentif 28
2.4 Instrumen Nilai Ekonomi Karbon menurut Peraturan Presiden Nomor 110 Tahun 2025 29
2.5 Arsitektur Kebijakan Karbon Indonesia: dari Komitmen Iklim ke Infrastruktur Registri dan Pasar 32
2.6 Posisi Pemerintah Daerah dalam Arsitektur Karbon Nasional .. 36
2.7 Penutup: dari Arsitektur Kebijakan menuju Akuntansi dan Akuntabilitas 38
BAB 3 AKUNTANSI KARBON DALAM PERSPEKTIF SEKTOR PUBLIK **40**
3.1 Mengapa Akuntansi Masuk ke dalam Tata Kelola Karbon 40

3.2 Empat Ranah Akuntansi Karbon dan Lima Lapis Objek....41
3.3 Akuntansi Karbon Fisik dan Persoalan Batas....44
3.4 Akuntansi Keuangan Karbon: Menguji Pengakuan menurut Standar Akuntansi Pemerintahan....46
3.5 Lanskap Standar: SAP, PSPK, dan Perkembangan IPSASB....51
3.6 Dari Informasi Karbon menuju Keputusan dan Akuntabilitas....53
3.7 Pengendalian Internal dan Arsitektur Informasi Terintegrasi....55
3.8 Penutup: Akuntansi sebagai Infrastruktur Akuntabilitas Karbon....57
BAB 4 MRV SEBAGAI INFRASTRUKTUR AKUNTANSI DAN AKUNTABILITAS KARBON....58
4.1 MRV sebagai Infrastruktur Akuntansi dan Akuntabilitas....58
4.2 Arsitektur MRV Indonesia setelah Perpres 110/2025....60
4.3 Measurement: Dari Data Aktivitas ke tCO_2e....64
4.4 Reporting: Paket Data dan Jejak yang Dapat Ditelusuri....66
4.5 Verification: Dari Pemeriksaan Dokumen ke Keyakinan atas Klaim....68
4.6 MRV untuk Serapan Karbon Alami....69
4.7 Digital MRV, Tata Kelola Data, dan Jejak Audit....72
4.8 Penutup: MRV yang Proporsional sebagai Infrastruktur Kepercayaan....74
BAB 5 KESIAPAN PENGUKURAN KARBON....76
5.1 Kesiapan Pengukuran sebagai Kapasitas Sistem....76
5.2 Tujuan Menentukan Kedalaman: Tangga Kebutuhan Pengukuran....77
5.3 Batas, Baseline, dan Data: Tiga Prasyarat Awal....79
5.4 Merancang Pengukuran Serapan Karbon Alami....81
5.5 Ketidakpastian dan Prinsip Konservatif dalam Desain....85
5.6 Kapasitas, Kelembagaan, dan Diagnosis Kesiapan....85
5.7 Ilustrasi Diagnosis: Program Rehabilitasi Mangrove Daerah....88
5.8 Penutup: Pengukuran sebagai Fondasi Pelaporan yang Kredibel....89
BAB 6 PELAPORAN KARBON DAN *SUSTAINABILITY REPORTING* PEMERINTAH DAERAH....91
6.1 Pelaporan sebagai Jembatan dari Bukti ke Akuntabilitas....91
6.2 Lanskap Pelaporan Pemerintah Daerah: Kanal yang Telah Tersedia....92

6.3 Kerangka Rujukan dan Penyesuaiannya bagi Pemerintah Daerah 95
6.4 Apa yang Diungkapkan: Informasi Inti dan Catatan Metodologis 97
6.5 Aturan Klaim dan Pencegahan *Greenwashing* dalam Pelaporan Publik 99
6.6 Prinsip Mutu dan Keterhubungan Pelaporan 102
6.7 Struktur Laporan dan Pengembangannya secara Bertahap 103
6.8 Penutup: dari Pengungkapan menuju Kepercayaan 104
BAB 7 VERIFIKASI, *ASSURANCE*, INTEGRITAS KARBON, DAN PERAN PENGAWASAN INTERNAL 105
7.1 Mengapa Kredibilitas Informasi Karbon Perlu Diuji 105
7.2 Kerangka Regulasi dan Standar: Ketentuan, Standar Teknis, dan Rezim Pengawasan 108
7.3 Integritas Karbon: Dari Angka yang Benar ke Klaim yang Layak Dipercaya 111
7.4 Lapisan Keyakinan: Memetakan Siapa Menguji Apa 114
7.5 Verifikasi dan *Assurance* Eksternal: Perencanaan, Bukti, dan Tingkat Keyakinan 118
7.6 Peran APIP: *Assurance* atas Sistem Informasi Karbon 121
7.7 Independensi, Temuan, dan Tindak Lanjut 124
7.8 Penutup: *Assurance* sebagai Infrastruktur Kepercayaan 127
BAB 8 KELEMBAGAAN DAN TATA KELOLA KARBON DAERAH 128
8.1 Kelembagaan sebagai Mata Rantai yang Menentukan 128
8.2 Empat Dasar Bertindak: Kewenangan, Peran, Hak, dan Koordinasi 131
8.3 Arsitektur Multilevel: Nasional, Provinsi, Kabupaten/Kota, dan Tapak 134
8.4 Model Kelembagaan Daerah: Jejaring Terkoordinasi 137
8.5 Pembagian Peran dan Matriks RACI 140
8.6 Hak Keputusan atas Data dan Mekanisme Koordinasi 143
8.7 Akuntabilitas Horizontal, Legitimasi Sosial, dan Keberlanjutan Kelembagaan 146
8.8 Penutup: Kejelasan Peran sebagai Infrastruktur Kebijakan Karbon 147

BAB 9 AKUNTANSI, PENGANGGARAN, DAN KEUANGAN KARBON DAERAH 149
9.1 Ketika Karbon Memasuki Sistem Keuangan Publik 149
9.2 Kerangka Regulasi dan Standar 151
9.3 Akuntansi Transaksi Karbon: dari Analisis Pengakuan ke Kebijakan Akuntansi 153
9.4 Satu Transaksi, Empat Laporan 157
9.5 Penganggaran: dari Penandaan menuju Rantai Hasil Karbon 159
9.6 Pembiayaan Aksi Karbon: Portofolio, Jalur Dana, dan Instrumen NEK 162
9.7 Risiko Fiskal dan Jejak Fiskal Karbon 166
9.8 Penutup: Disiplin Keuangan sebagai Penjaga Integritas Karbon 168
BAB 10 *BENEFIT SHARING*, *SAFEGUARDS*, AKUNTABILITAS, DAN KEADILAN DISTRIBUSI 169
10.1 Dari Disiplin Keuangan ke Pertanyaan Keadilan 169
10.2 Kerangka Hukum dan *Safeguards* 171
10.3 Apa yang Dibagi: Pembayaran Bruto, Biaya, dan Manfaat Bersih 174
10.4 Menentukan Penerima dan Alokasi: Gerbang Kelayakan dan Skor Alokasi 176
10.5 Keadilan Multidimensi: Distribusi, Prosedur, Pengakuan, dan Konteks 178
10.6 *Safeguards* dan Mekanisme Pengaduan sebagai Prasyarat 179
10.7 Akuntabilitas Penyaluran: Pelajaran dari Kalimantan Timur 182
10.8 Penutup: Keadilan sebagai Uji Akhir Tata Kelola Karbon 185
BAB 11 POTRET KESIAPAN DAERAH 187
11.1 Potensi Bukan Kesiapan 187
11.2 Delapan Dimensi Kesiapan 189
11.3 Tingkat Kematangan dan Standar Bukti 191
11.4 Indeks Kesiapan Karbon Daerah: Alat Penilaian Mandiri dengan Aturan Gerbang 193
11.5 Membaca Kesiapan dari Praktik: Potret Parsial 195
11.6 Matriks Potensi dan Kesiapan: Strategi yang Berbeda untuk Daerah yang Berbeda 198
11.7 Penutup: Kesiapan sebagai Kemampuan Sistem 200

BAB 12 MENGAPA SKEMA SERAPAN KARBON ALAMI SULIT BERKEMBANG? 201
12.1 Paradoks Potensi dan Kelayakan 201
12.2 Rantai Kelayakan: Mengapa Potensi Menyusut 203
12.3 Hambatan yang Saling Mengunci 206
12.4 Ekonomi Skema: Biaya Transaksi, Skala, Harga, dan Kesenjangan Pembiayaan 209
12.5 Pelajaran Kalimantan Timur: Apa yang Dibuktikan dan Apa yang Tidak 211
12.6 Dari Perburuan Proyek menuju Pipeline yang Mengurangi Risiko 213
12.7 Penutup: Kesulitan sebagai Argumen untuk Disiplin, bukan untuk Menyerah 215
BAB 13 MODEL AKUNTANSI DAN TATA KELOLA KARBON DAERAH 217
13.1 Persoalan yang Harus Dijawab Model 217
13.2 Model Tiga Tingkat Catatan Berbasis Bukti dan Hak 219
13.3 Gerbang Pengakuan: dari Informasi Fisik ke Informasi Keuangan 223
13.4 Satu Identitas, Tiga Catatan: Arsitektur Rekonsiliasi 225
13.5 Ilustrasi Menyeluruh: Rehabilitasi Mangrove dari tCO_2e sampai Rupiah 229
13.6 Batas Model, Implementasi, dan Kontribusi 233
13.7 Penutup: Akuntansi sebagai Penjaga Urutan 235
BAB 14 *ROADMAP* PENGUATAN TATA KELOLA KARBON DAERAH 236
14.1 Dari Diagnosis ke Urutan Penguatan 236
14.2 Keadaan Akhir: Tata Kelola Karbon Daerah yang Matang 238
14.3 Empat Fase dan Kartu Fase 240
14.4 Enam Alur Kerja yang Bergerak Bersama 244
14.5 Arsitektur Pembiayaan dan Pengembangan Kapasitas 247
14.6 Mekanisme Gerbang dan Pemantauan Adaptif 249
14.7 Penutup: Jalan yang Paling Aman, Bukan yang Paling Cepat 253
BAB 15 PENUTUP: MASA DEPAN AKUNTANSI DAN TATA KELOLA KARBON DAERAH 254
15.1 Pertanyaan yang Diajukan Buku dan Jawabannya 254
15.2 Pergeseran Paradigma yang Ditawarkan Buku 257

15.3 Kontribusi Model Akuntansi dan Perangkat Konseptual Buku 261
15.4 Lanskap yang Berubah: Arah Regulasi Nasional dan Standar Internasional 263
15.5 Agenda Kebijakan dan Kelembagaan 266
15.6 Agenda Penelitian Lanjutan 269
15.7 Penutup: Mengukur Keberhasilan dari Nilai Publik 271
DAFTAR PUSTAKA 274
GLOSARIUM 290
INDEKS 305
BIOGRAFI PENULIS 312

BAB 1
PENDAHULUAN
POTENSI EKOLOGIS DAN EKONOMI KARBON DAERAH

Bab ini meletakkan titik berangkat buku. Pertanyaan yang diajukan sederhana tetapi menentukan: mengapa daerah yang memiliki hutan, gambut, mangrove, dan padang lamun yang luas belum tentu mampu memperoleh nilai dari karbon? Bab ini menunjukkan bahwa jarak antara potensi ekologis dan nilai ekonomi diisi oleh serangkaian prasyarat, yaitu bukti, hak, integritas, dan tata kelola, yang sebagian besar merupakan persoalan informasi dan akuntabilitas publik. Dari situ buku ini merumuskan dua prinsip yang akan menuntun seluruh pembahasan: bukti mendahului nilai, dan hak mendahului pendapatan. Bab ini ditutup dengan peta alur buku dan cara membacanya.

1.1 Karbon dalam Lanskap Pembangunan Daerah

Selama puluhan tahun, hutan, mangrove, lahan gambut, dan padang lamun dipahami terutama melalui manfaat langsungnya: kayu dan hasil hutan bukan kayu, perikanan, lahan pertanian, perlindungan pantai, dan penyediaan air. Ekosistem dinilai dari apa yang dapat diambil darinya. Perubahan iklim menambahkan cara pandang yang berbeda. Ekosistem kini juga dinilai dari apa yang ia simpan dan apa yang ia cegah terlepas ke atmosfer. Kemampuan menyimpan dan menyerap karbon menjadi dimensi nilai baru yang menghubungkan kondisi ekologis suatu wilayah dengan komitmen iklim negara dan, dalam kondisi tertentu, dengan aliran pembiayaan.

Pergeseran ini bukan sekadar wacana. Laporan Kelompok Kerja III IPCC pada Siklus Penilaian Keenam menempatkan sektor pertanian, kehutanan, dan penggunaan lahan lainnya (*Agriculture, Forestry and Other Land Use*, AFOLU) sebagai salah satu sumber mitigasi terbesar. Potensi mitigasi ekonomis sektor ini diperkirakan sebesar 8–14 $GtCO_2e$

per tahun pada periode 2020–2050. Porsi terbesarnya berasal dari konservasi, perbaikan pengelolaan, dan restorasi hutan serta ekosistem lain seperti lahan basah pesisir dan gambut, dengan pengurangan deforestasi di kawasan tropis sebagai opsi dengan total mitigasi tertinggi (IPCC, 2022). Penilaian yang sama juga mencatat bahwa realisasi potensi tersebut terhambat oleh faktor kelembagaan, ekonomi, dan kebijakan, bukan hanya oleh keterbatasan teknis. Catatan terakhir ini penting bagi buku ini: yang membatasi pemanfaatan potensi karbon sering kali bukan alam, melainkan kapasitas tata kelola.

Bagi Indonesia, implikasinya langsung menyentuh daerah. Sebagian besar ekosistem penyimpan karbon berada dalam ruang yang sehari-hari diatur, direncanakan, dan dibangun oleh pemerintah daerah. Kawasan hutan bersinggungan dengan rencana tata ruang wilayah dan jaringan jalan. Mangrove berhadapan dengan tambak, pelabuhan, dan permukiman pesisir. Lahan gambut bersinggungan dengan perkebunan dan pengendalian kebakaran. Bahkan ketika kewenangan formal atas suatu kawasan berada di tingkat pusat atau provinsi, sebagaimana akan dibahas pada Subbab 1.5, keputusan pembangunan daerah tetap memengaruhi apakah karbon dalam ekosistem itu tetap tersimpan atau terlepas.

Karena itu, karbon perlu dipahami bukan semata sebagai besaran kimia atau indikator iklim global, tetapi sebagai ukuran yang menghubungkan empat ranah yang selama ini berjalan terpisah: kondisi ekologis, kinerja kebijakan iklim, pembiayaan pembangunan, dan akuntabilitas pemerintah. Ketika karbon diukur, ia menjadi informasi. Ketika informasi itu diakui dalam suatu mekanisme, ia dapat menjadi dasar klaim, pembayaran, atau transaksi. Ketika klaim dan pembayaran itu melibatkan pemerintah, ia menjadi urusan keuangan publik yang harus dipertanggungjawabkan.

Pergeseran cara pandang ini sekaligus membuka peluang yang lebih mendasar daripada kemungkinan pendapatan baru. Hutan yang selama ini dianggap ruang yang "belum dimanfaatkan" dapat dipahami sebagai infrastruktur ekologis. Mangrove yang dahulu dianggap penghalang perluasan kawasan pesisir dapat dipahami sebagai pelindung pantai sekaligus penyimpan karbon. Restorasi lahan dapat dipandang bukan semata sebagai biaya lingkungan, tetapi sebagai investasi jangka panjang. Data lingkungan yang tersebar di berbagai

instansi dapat mulai diperlakukan sebagai informasi strategis pembangunan.

Namun peluang tersebut memunculkan pertanyaan yang menjadi titik berangkat buku ini: *apakah kepemilikan potensi ekologis yang besar dengan sendirinya membuat suatu daerah siap memperoleh manfaat dari karbon?* Jawaban yang dikembangkan dalam buku ini adalah tidak. Potensi ekologis merupakan titik awal. Agar potensi itu berubah menjadi nilai yang dapat diakui dan dipertanggungjawabkan, karbon harus dapat diukur dengan metode yang jelas, dicatat dan dilaporkan secara konsisten, diverifikasi oleh pihak yang kompeten, dikaitkan dengan hak dan kewenangan yang sah, serta dikelola melalui mekanisme pembiayaan dan pembagian manfaat yang adil. Persoalan karbon daerah, dengan demikian, bukan persoalan berapa banyak pohon yang dimiliki, melainkan persoalan apakah daerah mampu mengubah potensi ekologis menjadi informasi yang kredibel, keputusan yang dapat dilaksanakan, dan manfaat yang dapat dipertanggungjawabkan.

1.2 Stok, Serapan, dan Hasil Mitigasi: Membedakan Objek yang Diukur

Banyak kesalahpahaman tentang ekonomi karbon berawal dari pencampuran beberapa objek yang berbeda ke dalam satu kata: "karbon". Padahal, dalam kebijakan dan akuntansi karbon, yang diukur, dilaporkan, diverifikasi, dan dihargai bukan objek yang sama. Membedakan objek-objek itu sejak awal merupakan syarat untuk memahami seluruh argumen buku ini.

Pembedaan pertama adalah antara stok dan aliran. Stok karbon (*carbon stock*) adalah jumlah karbon yang tersimpan dalam suatu ekosistem pada satu titik waktu, misalnya dalam biomassa pohon di atas dan di bawah permukaan tanah, kayu mati, serasah, tanah mineral, lapisan gambut, atau sedimen pesisir. Serapan karbon (*removal* atau sekuestrasi) adalah aliran, yakni proses pemindahan karbon dioksida dari atmosfer ke dalam ekosistem selama suatu periode. Sebaliknya, emisi adalah aliran karbon dari ekosistem ke atmosfer, misalnya ketika hutan ditebang, gambut dikeringkan, atau mangrove dikonversi menjadi tambak. Hutan tua yang telah stabil dapat memiliki stok yang sangat besar tetapi serapan bersih yang relatif kecil. Sebaliknya, hutan muda

hasil rehabilitasi memiliki stok yang lebih kecil tetapi serapan tahunan yang dapat lebih tinggi.

Pembedaan kedua, dan yang paling sering diabaikan, adalah antara kondisi aktual dan perubahan yang dapat diatribusikan pada suatu intervensi. Sebagian besar mekanisme karbon tidak menghargai stok yang sudah ada, betapapun besarnya. Yang dihargai adalah hasil mitigasi, yaitu selisih antara emisi atau serapan yang terjadi dengan emisi atau serapan yang diperkirakan terjadi tanpa intervensi. Kondisi pembanding ini disebut *baseline* atau tingkat acuan. Pencegahan deforestasi menghasilkan emisi yang dihindari dibandingkan *baseline*. Restorasi mangrove menghasilkan tambahan serapan dibandingkan kondisi tanpa restorasi. Konsekuensinya penting: daerah dengan hutan yang luas dan relatif terjaga dapat memiliki stok karbon yang besar, tetapi belum tentu menghasilkan hasil mitigasi yang besar apabila ancaman terhadap hutan tersebut memang rendah. Persoalan *baseline* dan *additionality* ini akan dianalisis lebih jauh pada Bab 2 dan Bab 12.

Pembedaan ketiga adalah antara hasil mitigasi yang diklaim dan hasil mitigasi yang telah diverifikasi, serta antara hasil terverifikasi dan unit karbon. Klaim penurunan emisi baru memiliki kredibilitas setelah diuji melalui proses pengukuran, pelaporan, dan verifikasi (*measurement, reporting and verification*, MRV). Hasil yang telah diverifikasi pun belum tentu menjadi unit karbon yang dapat dipindahtangankan. Unit karbon memerlukan pengakuan lebih lanjut melalui prosedur registrasi dan penerbitan sesuai ketentuan yang berlaku. Dalam kerangka nasional saat ini, unit karbon yang diperdagangkan di bursa karbon wajib tercatat pada Sistem Registri Unit Karbon (SRUK) (Otoritas Jasa Keuangan, 2026).

Tabel 1.1: Objek Pengukuran dalam Tata Kelola Karbon

Objek	Makna	Implikasi bagi tata kelola
Stok karbon	Jumlah karbon yang tersimpan dalam ekosistem pada suatu waktu (biomassa, kayu mati, serasah, tanah, gambut, sedimen).	Menunjukkan apa yang dipertaruhkan apabila ekosistem rusak; pada umumnya belum merupakan dasar klaim atau pembayaran.

Objek	Makna	Implikasi bagi tata kelola
Serapan dan emisi	Aliran karbon dari atmosfer ke ekosistem (serapan) atau sebaliknya (emisi) selama suatu periode.	Memerlukan pengukuran berulang dan data aktivitas yang konsisten antarperiode.
Hasil mitigasi	Selisih emisi atau serapan aktual terhadap *baseline*, termasuk emisi yang dihindari dan tambahan serapan.	Bergantung pada kualitas *baseline*, *additionality*, serta penanganan *leakage* dan reversal.
Hasil mitigasi terverifikasi	Hasil mitigasi yang telah diuji melalui proses MRV oleh pihak yang kompeten.	Menjadi dasar kredibilitas klaim; belum dengan sendirinya menimbulkan hak atau kas.
Unit karbon	Representasi hasil mitigasi yang telah diregistrasi dan diterbitkan sesuai prosedur yang berlaku.	Memerlukan kejelasan hak, status registri, dan pencegahan *double counting* sebelum dapat ditransaksikan.

Sumber: Disusun penulis berdasarkan IPCC (2022), Republik Indonesia (2025b), dan Otoritas Jasa Keuangan (2026a).

Tabel 1.1 memperlihatkan bahwa setiap objek berikutnya memerlukan syarat tambahan dibandingkan objek sebelumnya. Rangkaian ini membentuk semacam tangga: dari stok ke aliran, dari aliran ke hasil mitigasi, dari hasil mitigasi ke hasil terverifikasi, dan dari hasil terverifikasi ke unit. Setiap anak tangga menuntut data, metodologi, prosedur, dan lembaga yang berbeda. Inilah alasan mengapa buku ini menempatkan MRV sebagai infrastruktur akuntansi dan akuntabilitas karbon (Bab 4), bukan sekadar prosedur teknis.

1.3 Modal Karbon Indonesia dan Keragaman Profil Daerah

Indonesia menempati posisi penting dalam pembicaraan global mengenai solusi iklim berbasis alam. Selain hutan tropis yang luas, Indonesia memiliki ekosistem lahan basah dengan kepadatan karbon yang sangat tinggi. Novita et al. (2022) memperkirakan potensi maksimum *natural climate solutions* Indonesia pada 2030 sekitar 1,3 $GtCO_2e$ per tahun, dengan sekitar 77 persen di antaranya berasal dari

ekosistem lahan basah. Gambut menyumbang peluang terbesar, sekitar 960 $MtCO_2e$ per tahun, sedangkan mangrove memiliki potensi total yang lebih kecil tetapi kepadatan mitigasi per hektare yang lebih tinggi. Pada skala Asia Tenggara, Sasmito et al. (2025) menunjukkan bahwa perubahan penggunaan lahan pada hutan rawa gambut dan mangrove menyumbang hampir separuh emisi perubahan penggunaan lahan di kawasan tersebut pada periode 2001–2022, dan Indonesia menyumbang porsi terbesar dari emisi itu. Kedua temuan ini menyampaikan pesan yang sama: diskusi tentang karbon Indonesia tidak dapat berpusat pada hutan daratan semata.

Besaran fisik ekosistem tersebut juga signifikan. Peta Mangrove Nasional 2021 mencatat luas mangrove Indonesia sekitar 3,36 juta hektare (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2021). Murdiyarso et al. (2015) memperkirakan simpanan karbon mangrove Indonesia rata-rata sekitar 1.083 MgC per hektare, sebagian besar tersimpan dalam sedimen, dengan total simpanan nasional sekitar 3,14 PgC. Temuan ini sejalan dengan Donato et al. (2011) yang menunjukkan bahwa mangrove termasuk hutan terkaya karbon di kawasan tropis. Murdiyarso et al. (2015) juga mencatat bahwa meskipun deforestasi mangrove hanya sekitar 6 persen dari total kehilangan hutan Indonesia, menghentikannya dapat menurunkan emisi sektor penggunaan lahan sebesar 10–31 persen per tahun, karena emisi per hektare dari konversi mangrove, terutama untuk akuakultur, sangat tinggi. Untuk gambut, pemetaan semi-detail Anda et al. (2021) memperkirakan luas lahan gambut Indonesia sekitar 13,43 juta hektare yang tersebar terutama di Sumatera, Kalimantan, dan Papua. Gambut menyimpan karbon dalam jumlah besar karena bahan organik terakumulasi dalam kondisi jenuh air selama ribuan tahun, sehingga pengeringan dan kebakaran dapat melepaskan karbon tersebut dalam waktu singkat (Murdiyarso et al., 2013).

Namun angka-angka nasional itu dapat menyesatkan apabila dibaca seolah-olah setiap daerah memiliki profil yang sama. Data yang sama menunjukkan bahwa sebaran ekosistem karbon sangat tidak merata. Menurut Anda et al. (2021), Sulawesi hanya memiliki sekitar 0,024 juta hektare lahan gambut, jauh lebih kecil dibandingkan Sumatera (sekitar 5,85 juta hektare) atau Kalimantan (sekitar 4,54 juta hektare). Artinya, strategi karbon daerah di Sulawesi lebih bertumpu pada hutan

lahan kering, mangrove, ekosistem pesisir, dan sistem agroforestri dibandingkan pada gambut. Pembelajaran dari daerah bergambut tidak dapat dipindahkan begitu saja ke daerah lain. Keragaman profil inilah yang menjadi alasan buku ini tidak menyusun peringkat daerah berdasarkan potensi, melainkan mengembangkan alat diagnosis kesiapan pada Bab 11.

Keragaman itu juga menyangkut karakter setiap ekosistem dari sudut pandang pengukuran dan tata kelola. Tabel 1.2 tidak dimaksudkan sebagai deskripsi ekologis yang lengkap. Pembahasan serapan karbon alami yang lebih rinci disajikan pada Bab 2. Tabel ini merangkum isu kunci yang perlu dipertimbangkan oleh pemerintah daerah untuk setiap ekosistem.

Tabel 1.2: Karakter Ekosistem Karbon dan Isu Kunci bagi Pemerintah Daerah

Ekosistem	Karakter Karbon	Isu Kunci Pengukuran Dan Tata Kelola	Manfaat Nonkarbon Yang Dipertaruhkan
Hutan lahan kering	Karbon pada biomassa dan tanah; emisi terutama dari deforestasi dan degradasi.	*Baseline* deforestasi, *leakage* ke wilayah lain, tumpang tindih perizinan dan klaim lahan.	Tata air, keanekaragaman hayati, pengendalian erosi, mata pencaharian.
Gambut	Simpanan sangat besar pada tanah organik; sangat sensitif terhadap pengeringan.	Risiko reversal akibat kebakaran, pengukuran tinggi muka air, emisi subsiden, koordinasi lintas pemegang izin.	Pengendalian kebakaran dan kabut asap, tata air, kesehatan publik.
Mangrove	Kepadatan karbon tinggi pada biomassa dan terutama sedimen.	Data sedimen, batas kewenangan darat–laut, status lahan pesisir, tekanan konversi tambak.	Perlindungan pantai, perikanan, pengendalian abrasi.

Ekosistem	Karakter Karbon	Isu Kunci Pengukuran Dan Tata Kelola	Manfaat Nonkarbon Yang Dipertaruhkan
Padang lamun	Karbon terutama pada sedimen di bawah vegetasi.	Metodologi dan data relatif belum matang; pemantauan bawah air berbiaya tinggi.	Habitat biota, perikanan, kualitas perairan.
Agroforestri dan lahan terdegradasi	Penambahan karbon pada biomassa dan karbon organik tanah melalui revegetasi.	Serapan per hektare relatif kecil dan tersebar; biaya transaksi tinggi; kejelasan hak petani.	Produktivitas lahan, diversifikasi pendapatan, ketahanan pangan.

Sumber: Diolah penulis dari IPCC (2022), Murdiyarso et al. (2013, 2015), Novita et al. (2022), dan Anda et al. (2021).

Kolom terakhir Tabel 1.2 menegaskan hal yang sering terlupakan: karbon hampir tidak pernah berdiri sendiri. Ekosistem yang menyimpan karbon juga menyediakan jasa lingkungan lain yang langsung berkaitan dengan kesejahteraan masyarakat. Pengelolaan karbon yang baik karena itu tidak mengubah kawasan menjadi sekadar "gudang karbon". Karbon lebih tepat dipandang sebagai salah satu dimensi nilai dari ekosistem yang memiliki fungsi ekologis, sosial, dan ekonomi yang lebih luas.

1.4 Dari Potensi Ekologis ke Nilai Ekonomi

Istilah "nilai ekonomi karbon" sering dipahami seolah-olah setiap pohon memiliki harga tertentu, sehingga pemerintah cukup menghitung luas hutan dan mengalikannya dengan harga karbon untuk memperoleh angka pendapatan. Pemahaman ini keliru dalam dua hal. Pertama, sebagaimana diuraikan pada Subbab 1.2, yang dihargai umumnya bukan stok, melainkan hasil mitigasi yang dapat dibuktikan terhadap suatu *baseline*. Kedua, nilai ekonomi baru muncul ketika hasil tersebut diterjemahkan ke dalam mekanisme yang diakui, dengan pihak yang bersedia membayar, aturan yang mengatur, dan hak yang jelas tentang siapa yang berhak mengklaim.

Indonesia telah membangun kerangka bagi mekanisme semacam itu. Peraturan Presiden Nomor 110 Tahun 2025 tentang Penyelenggaraan Instrumen Nilai Ekonomi Karbon dan Pengendalian Emisi Gas Rumah Kaca Nasional, yang mencabut Peraturan Presiden Nomor 98 Tahun 2021 (Republik Indonesia, 2025b), menata kembali instrumen nilai ekonomi karbon, antara lain perdagangan karbon, pembayaran berbasis kinerja, dan pungutan atas karbon, beserta registri dan kerangka transparansinya. Di sektor jasa keuangan, POJK Nomor 10 Tahun 2026 menyelaraskan perdagangan karbon melalui bursa karbon dengan kerangka tersebut, termasuk kewajiban pencatatan unit karbon pada SRUK. Pada saat yang sama, Second NDC Indonesia yang disampaikan kepada UNFCCC pada Oktober 2025 menggunakan tahun acuan 2019 dan menekankan pendekatan lanskap serta peran yurisdiksi subnasional (Republik Indonesia, 2025c). Untuk sektor kehutanan dan penggunaan lahan, pemerintah juga telah menetapkan rencana operasional Indonesia's FOLU Net Sink 2030 yang menargetkan sektor ini mencapai serapan bersih sekitar 140 juta ton CO_2e pada 2030 (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2022). Arsitektur kebijakan ini, termasuk posisi daerah di dalamnya, dibahas secara khusus pada Bab 2. Bagi Bab 1, cukup dicatat bahwa kerangka kebijakan nasional sedang bergerak menuju sistem yang semakin terstruktur, dan bahwa keberadaan kerangka itu tidak berarti seluruh potensi ekologis daerah dapat segera dimonetisasi.

Nilai ekonomi karbon juga tidak hanya lahir dari perdagangan di bursa. Pengalaman Indonesia justru menunjukkan bahwa salah satu jalur terpenting hingga saat ini adalah pembayaran berbasis hasil (*results-based payment*). Program Pengurangan Emisi Kalimantan Timur di bawah *Forest Carbon Partnership Facility* (FCPF) merupakan contoh yang instruktif. Perjanjian pembayaran pengurangan emisi dengan nilai hingga USD110 juta tidak dibayarkan berdasarkan luas hutan, tetapi berdasarkan pengurangan emisi yang dilaporkan dan diverifikasi. Pembayaran awal sebesar USD20,9 juta pada November 2022 hanya mencakup sebagian kecil dari pengurangan emisi yang dilaporkan, sambil menunggu verifikasi pihak ketiga (World Bank, 2022). Pembayaran akhir sebesar USD89,1 juta diterima pada Desember 2025 setelah 22 juta ton pengurangan emisi yang dikontrak diserahkan, dan penggunaan dananya diatur melalui rencana pembagian manfaat yang

dikonsultasikan dan diumumkan kepada publik (Forest Carbon Partnership Facility, n.d.). Kasus ini memperlihatkan urutan yang menjadi inti buku ini: bukti mendahului pembayaran, dan pembagian manfaat memerlukan aturan yang disepakati sebelum dana didistribusikan. Selain perdagangan dan pembayaran berbasis hasil, manfaat ekonomi dapat muncul melalui pendanaan iklim, investasi konservasi, pembayaran jasa lingkungan, dan bentuk pembiayaan lain yang diakui.

Dari uraian tersebut dapat dirumuskan bahwa ekonomi karbon pada hakikatnya merupakan ekonomi berbasis kepercayaan terhadap data dan tata kelola. Satu ton karbon yang tidak dapat dibuktikan tidak memiliki kredibilitas yang sama dengan satu ton karbon yang diukur dengan metodologi yang jelas, dicatat dalam sistem yang dapat ditelusuri, dan diverifikasi. Satu ton karbon yang terverifikasi pun tidak dapat ditransaksikan secara sah apabila tidak jelas siapa yang berhak mengklaimnya, atau apabila ton yang sama telah diklaim pihak lain. Karena itu, buku ini merumuskan dua prinsip yang akan digunakan secara konsisten pada bab-bab berikutnya.

Prinsip pertama adalah bukti mendahului nilai. Nilai ekonomi atau nilai akuntansi tidak dapat dibangun di atas angka yang belum dapat dibuktikan. Sebelum suatu hasil mitigasi dihargai, ia harus diukur dengan metode yang dapat diuji, dilaporkan secara konsisten, dan diverifikasi. Prinsip kedua adalah hak mendahului pendapatan. Penerimaan atau pendapatan dari karbon tidak dapat diakui sebelum terdapat dasar hak yang sah: siapa yang berwenang atas kawasan, siapa yang berhak atas hasil mitigasi, dan bagaimana status unit tersebut dalam registri. Kedua prinsip ini merupakan pengembangan konseptual buku ini, bukan ketentuan normatif. Keduanya dirumuskan dari logika dasar akuntansi dan dari pengalaman program karbon yang telah berjalan.



Gambar 1.1: Rantai dari Potensi Ekologis Menuju Nilai Publik
Sumber: Dikembangkan penulis.

Gambar 1.1 merangkum rantai yang menjadi identitas buku ini. Rantai tersebut bergerak dari realitas ekologis, melalui bukti yang dihasilkan MRV, kejelasan hak dan kewenangan, *safeguards*, dan registri, menuju pencatatan dalam akuntansi dan keuangan publik, lalu pelaporan dan *assurance*, hingga akhirnya manfaat publik. Setiap mata rantai merupakan prasyarat bagi mata rantai berikutnya. Kegagalan pada satu titik, misalnya hak yang tidak jelas atau *safeguards* yang diabaikan, dapat membatalkan nilai yang telah dibangun pada tahap sebelumnya. Rantai ini tidak berhenti pada transaksi. Garis umpan balik pada gambar menunjukkan bahwa informasi yang dihasilkan seharusnya kembali digunakan dalam keputusan publik mengenai perlindungan ekosistem.

Kotak 1.1: Empat Kesetaraan yang Keliru

1. Stok karbon tidak sama dengan aset karbon. Stok menunjukkan kondisi ekologis. Pengakuannya sebagai aset dalam laporan keuangan pemerintah memerlukan pemenuhan kriteria pengakuan menurut Standar Akuntansi Pemerintahan.

2. Serapan karbon tidak sama dengan pendapatan. Serapan adalah peristiwa fisik. Pendapatan memerlukan hak, transaksi, dan dasar pengakuan yang sah.

3. Hasil terverifikasi tidak sama dengan kas. Verifikasi memberikan kredibilitas pada klaim, tetapi kas baru timbul ketika terdapat pihak yang membayar berdasarkan perjanjian atau mekanisme yang sah.

4. Potensi harga tidak sama dengan penerimaan daerah. Harga karbon di pasar tidak menentukan bahwa pemerintah daerah berhak atas penerimaan tersebut. Hal itu bergantung pada kewenangan, status hak, dan pengaturan pembagian manfaat.

Urutan berpikir ini mengubah pertanyaan pertama yang semestinya diajukan daerah. Pertanyaannya bukan "berapa harga karbon hari ini?", melainkan "apakah daerah memiliki aktivitas mitigasi yang nyata, dapat dibuktikan, dan jelas haknya?" Baru setelah pertanyaan itu terjawab, pertanyaan mengenai konversi menjadi manfaat ekonomi menjadi relevan. Urutan ini juga melindungi kebijakan daerah dari risiko spekulasi harga tanpa fondasi ekologis dan kelembagaan, serta dari risiko yang lebih halus: monetisasi karbon yang justru mempersempit cara pemerintah memandang lingkungan. Nilai karbon dari suatu mangrove hanya merepresentasikan sebagian dari nilai mangrove itu. Perlindungan pantai, perikanan, habitat, dan nilai sosial budaya tetap harus diperhitungkan dalam keputusan publik.

1.5 Pemerintah Daerah di Persimpangan Kewenangan, Ruang, dan Kepentingan

Posisi pemerintah daerah dalam tata kelola karbon bersifat paradoksal. Di satu sisi, dampak ekologis dan sosial dari pengelolaan ekosistem terjadi secara nyata di daerah. Masyarakat yang hidup di sekitar hutan dan desa pesisir yang bergantung pada mangrove berada di wilayah administrasi daerah. Di sisi lain, sebagian besar kewenangan atas

ekosistem penyimpan karbon tidak berada di tangan pemerintah kabupaten/kota.

Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah beserta perubahannya (Republik Indonesia, 2014c) menetapkan bahwa urusan pemerintahan bidang kehutanan, kelautan, serta energi dan sumber daya mineral dibagi antara Pemerintah Pusat dan daerah provinsi. Untuk bidang kehutanan, kewenangan daerah kabupaten/kota terbatas pada pengelolaan taman hutan raya kabupaten/kota (Pasal 14). Kewenangan provinsi untuk mengelola sumber daya alam di laut mencakup wilayah paling jauh 12 mil laut dari garis pantai (Pasal 27). Implikasinya penting dan sering luput dari perhatian. Pernyataan bahwa "hutan berada di kabupaten" benar secara geografis, tetapi tidak berarti pemerintah kabupaten memiliki kewenangan untuk mengelola hutan tersebut, apalagi mengklaim hasil mitigasinya.

Apakah dengan demikian peran kabupaten/kota menjadi marginal? Buku ini berpendapat sebaliknya, dengan catatan bahwa peran tersebut perlu dirumuskan secara tepat. Pemerintah daerah, termasuk kabupaten/kota, memegang instrumen yang sangat menentukan nasib karbon dalam ekosistem. Instrumen itu antara lain rencana tata ruang wilayah, perencanaan pembangunan dan APBD, perizinan dan pengawasan sesuai kewenangannya, program pertanian, perikanan, dan lingkungan hidup, pengelolaan data wilayah, serta hubungan langsung dengan desa dan masyarakat. Peran daerah karena itu lebih tepat dipahami sebagai pengelola ruang, program, data, anggaran, dan perlindungan masyarakat, bukan sebagai "pemilik karbon". Rumusan ini merupakan pengembangan konseptual buku ini dan akan dielaborasi menjadi arsitektur kelembagaan pada Bab 8, dengan memperhatikan pembagian kewenangan yang berlaku.

Persimpangan kewenangan itu diperumit oleh persimpangan kepentingan ruang. Daerah yang kaya sumber daya alam tidak selalu berada pada posisi paling siap untuk mengembangkan ekonomi karbon. Suatu wilayah dapat memiliki kawasan hutan yang luas, tetapi data karbonnya tersebar di berbagai instansi pusat, provinsi, dan proyek. Daerah dapat memiliki mangrove yang luas, tetapi belum memiliki *baseline* yang memadai. Pemerintah dapat menjalankan program rehabilitasi, tetapi program tersebut tidak dirancang sejak awal sebagai aktivitas mitigasi yang memenuhi kebutuhan MRV. Banyak program

lingkungan juga bergantung pada pendanaan proyek dan belum menjadi bagian dari sistem rutin pemerintahan. Ketika proyek selesai, data, kapasitas teknis, dan koordinasi yang telah dibangun tidak selalu berlanjut.

Sebagian wilayah kaya karbon juga menghadapi tekanan pembangunan yang tinggi. Pertambangan, perkebunan, jalan, pelabuhan, kawasan industri, dan permukiman bersaing memperebutkan ruang yang sama dengan ekosistem penyimpan karbon. Sebagai ilustrasi, sejumlah provinsi di Sulawesi tengah mengalami transformasi ekonomi berbasis pertambangan dan hilirisasi mineral, sementara pada saat yang sama memiliki kawasan hutan, pesisir, dan mangrove bernilai ekologis tinggi. Dalam situasi seperti ini, ekonomi karbon berhadapan dengan pertanyaan pembangunan yang sangat konkret. Apakah nilai karbon suatu kawasan cukup untuk bersaing dengan alternatif penggunaan lahannya? Siapa yang menanggung biaya konservasi, dan siapa yang menerima manfaatnya? Bagaimana masyarakat yang selama ini memanfaatkan kawasan dilibatkan dan dilindungi?

Pertanyaan-pertanyaan ini menunjukkan bahwa tata kelola karbon tidak pernah netral. Di dalamnya terdapat pilihan ekonomi, distribusi biaya dan manfaat, potensi konflik kepentingan, dan pertimbangan keadilan. Karena itu, pembahasan *benefit sharing* dan *safeguards* dalam buku ini (Bab 10) tidak ditempatkan sebagai pelengkap, melainkan sebagai bagian dari syarat kredibilitas tata kelola karbon itu sendiri.

1.6 Dari Potensi ke Kesiapan: Karbon sebagai Persoalan Akuntansi dan Akuntabilitas

Uraian sebelumnya mengarah pada satu kesimpulan: kesenjangan terbesar dalam pengembangan karbon daerah sering kali tidak terletak pada ketiadaan potensi, tetapi pada belum siapnya sistem pemerintahan untuk mengelola potensi tersebut. Karena itu, kata kunci yang akan banyak digunakan dalam buku ini adalah kesiapan. Kesiapan tidak dipahami sebagai satu kondisi tunggal, melainkan sebagai gabungan beberapa kapasitas yang saling bergantung. Kapasitas itu mencakup kemampuan menghasilkan informasi karbon (pengukuran), mengelola dan menyajikannya (pelaporan), mengujinya (verifikasi dan *assurance*), menentukan siapa melakukan apa dengan kewenangan apa

(kelembagaan dan hak), mengintegrasikannya ke dalam perencanaan dan keuangan daerah (akuntansi dan pengelolaan keuangan publik), serta memastikan manfaatnya terdistribusi secara adil (*safeguards* dan *benefit sharing*). Dimensi-dimensi ini dibahas berurutan pada Bab 4 hingga Bab 10 dan dirangkum sebagai alat diagnosis pada Bab 11.

Mengapa kesiapan ini dibingkai sebagai persoalan akuntansi? Karena logika pengelolaan karbon pada dasarnya sejalan dengan logika akuntansi. Sebelum sesuatu dilaporkan, ia harus diukur. Sebelum angka dipercaya, harus ada bukti. Sebelum kinerja dinilai, harus ada metode yang konsisten antarperiode. Sebelum manfaat dibagikan, harus jelas siapa yang berhak dan bagaimana transaksi dicatat. *Measurement* dalam MRV berhubungan dengan pengukuran, reporting dengan penyajian dan pengungkapan, dan *verification* dengan *assurance*. Literatur akuntansi telah lama mencatat kedekatan ini. MacKenzie (2009) menunjukkan bahwa pasar karbon hanya dapat bekerja apabila emisi yang berbeda sifatnya "dibuat sama" melalui praktik pengukuran dan akuntansi yang disepakati. Bebbington dan Larrinaga-González (2008) mengidentifikasi persoalan akuntansi dan pelaporan yang timbul ketika hak emisi dan perdagangan karbon masuk ke dalam laporan entitas. Ascui dan Lovell (2011) memperlihatkan bahwa "akuntansi karbon" sendiri merupakan istilah yang dimaknai secara berbeda oleh ilmuwan, pembuat kebijakan, dan akuntan, sehingga kejelasan tentang objek yang dihitung menjadi syarat dialog lintas disiplin.

Namun karbon juga memperluas batas akuntansi konvensional. Objek yang diukur bukan hanya uang atau aset keuangan, tetapi juga perubahan kondisi ekologis. Informasi karbon berasal dari kombinasi pengukuran lapangan, penginderaan jauh, statistik, model ilmiah, dokumen administrasi, dan data keuangan. Konsekuensinya, istilah "aset" perlu digunakan secara hati-hati. Secara ekonomi, ekosistem penyimpan karbon dapat dipandang sebagai bagian dari modal alam karena menghasilkan aliran manfaat. Namun dalam Standar Akuntansi Pemerintahan, aset didefinisikan sebagai sumber daya ekonomi yang dikuasai dan/atau dimiliki oleh pemerintah sebagai akibat dari peristiwa masa lalu, dari mana manfaat ekonomi dan/atau sosial di masa depan diharapkan dapat diperoleh, dan yang dapat diukur dalam satuan uang (Republik Indonesia, 2010). Suatu daerah dapat memiliki potensi karbon yang sangat besar secara ekologis, tetapi belum memiliki penguasaan

yang sah, nilai yang dapat diukur secara andal, atau peristiwa yang memenuhi kriteria pengakuan. Bagaimana kriteria tersebut diterapkan pada berbagai objek karbon dianalisis secara khusus pada Bab 3.

Untuk menghindari pencampuran objek yang berbeda, buku ini menggunakan kerangka lima lapis sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 1.3. Kerangka ini merupakan perluasan dari pembedaan objek pengukuran pada Subbab 1.2. Ia akan menjadi dasar analisis akuntansi pada Bab 3, penganggaran dan keuangan pada Bab 9, serta model akuntansi dan tata kelola karbon daerah pada Bab 13.

Tabel 1.3: Lima Lapis Objek dalam Akuntansi dan Tata Kelola Karbon Daerah

Lapis	Objek	Pertanyaan kunci	Pembahasan utama
1. Realitas ekologis	Ekosistem, stok karbon, emisi, serapan, perubahan tutupan lahan.	Apa yang sesungguhnya terjadi di lapangan?	Bab 1–2
2. Informasi fisik	Hasil pengukuran dalam tCO_2e, *baseline*, data aktivitas, metodologi, ketidakpastian.	Bagaimana kondisi itu diukur, dan seberapa andal hasilnya?	Bab 4–6
3. Hasil terverifikasi	Hasil mitigasi yang telah diuji melalui verifikasi.	Apakah klaim telah diuji oleh pihak yang kompeten?	Bab 4, 7
4. Hak, unit, dan registri	Hak dan kewenangan, persetujuan, unit karbon, status registrasi, transfer, retirement, klaim.	Siapa yang berhak, dan apakah klaim tidak dihitung ganda?	Bab 2, 8, 10
5. Objek keuangan	Kas, hak tagih, pendapatan, belanja, aset, kewajiban, atau objek lain yang memenuhi kriteria pengakuan SAP.	Apakah terdapat dasar pengakuan dan pencatatan dalam keuangan publik?	Bab 3, 9, 13

Sumber: Dikembangkan penulis.

Perpindahan dari satu lapis ke lapis berikutnya tidak terjadi dengan sendirinya. Setiap perpindahan memerlukan prosedur, bukti, dan keputusan kelembagaan tertentu. Kerangka ini juga menjelaskan mengapa nilai ekologis, nilai ekonomi, dan nilai akuntansi tidak selalu muncul pada waktu yang sama. Nilai ekologis telah ada pada lapis pertama. Nilai ekonomi baru terbentuk ketika lapis ketiga dan keempat terpenuhi dan terdapat pihak yang bersedia membayar. Nilai akuntansi baru dapat dicatat pada lapis kelima.

Dari sini buku ini merumuskan pengertian akuntabilitas karbon sebagai kemampuan pemerintah untuk menjawab secara terbuka empat pertanyaan: apa yang diukur, bagaimana hasilnya diperoleh, siapa yang bertanggung jawab, dan siapa yang memperoleh manfaat. Keempat pertanyaan ini tampak sederhana, tetapi hampir seluruh persoalan tata kelola karbon, mulai dari klaim yang tumpang tindih, data yang sulit diverifikasi, ketidakjelasan penerimaan, hingga distribusi manfaat yang tidak adil, dapat ditelusuri pada ketidakmampuan menjawab salah satunya.

1.7 Posisi, Alur, dan Cara Membaca Buku

Literatur dan kebijakan mengenai karbon di Indonesia telah berkembang pesat, tetapi cenderung terbagi dalam beberapa jalur yang jarang bertemu. Jalur ilmiah membahas stok, emisi, dan metodologi pengukuran. Jalur kebijakan membahas instrumen nilai ekonomi karbon, NDC, dan pasar. Jalur proyek membahas pengembangan dan sertifikasi kegiatan karbon. Sementara itu, jalur akuntansi sektor publik dan pengelolaan keuangan daerah relatif jarang menyentuh karbon. Buku ini berupaya mengisi ruang di antara jalur-jalur tersebut. Kontribusi yang ditawarkan adalah menghubungkan MRV dengan hak dan kewenangan, registri, akuntansi dan keuangan publik, serta pelaporan dan *assurance*, dalam konteks pemerintahan daerah di Indonesia. Fokus buku ini bukan pada cara menjual karbon, melainkan pada cara membangun sistem pemerintahan yang mampu mengelola karbon secara kredibel, akuntabel, dan berkeadilan.

Buku ini ditujukan bagi beberapa kelompok pembaca sekaligus. Bagi akademisi dan mahasiswa akuntansi, administrasi publik, ekonomi, dan lingkungan, buku ini menawarkan kerangka konseptual dan agenda

penelitian. Bagi pemerintah daerah, DPRD, dan aparat pengawasan intern pemerintah (APIP), buku ini menawarkan cara membaca persoalan karbon dari sudut pandang perencanaan, penganggaran, akuntansi, dan pengawasan. Bagi praktisi dan pengembang program, buku ini menawarkan pemahaman mengenai persyaratan tata kelola publik yang perlu dipenuhi agar program karbon berkelanjutan.

Untuk memudahkan pembaca, kelima belas bab buku ini dapat dibaca dalam lima kelompok analitis sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 1.4. Pengelompokan ini tidak mengubah urutan bab, tetapi menunjukkan alur argumen yang menghubungkannya.

Tabel 1.4: Alur Argumen Buku

Kelompok	Bab	Pertanyaan utama
Fondasi konseptual dan kebijakan	1–3	Mengapa karbon menjadi urusan daerah, bagaimana arsitektur kebijakannya, dan apa makna akuntansi karbon bagi sektor publik?
Infrastruktur informasi dan kredibilitas	4–7	Bagaimana informasi karbon dihasilkan, diukur, dilaporkan, dan diuji sehingga dapat dipercaya?
Kelembagaan, keuangan, dan keadilan	8–10	Siapa melakukan apa, bagaimana karbon terintegrasi dengan penganggaran dan keuangan daerah, dan bagaimana manfaat dibagi secara adil?
Diagnosis kesiapan dan hambatan	11–12	Seberapa siap daerah, dan mengapa skema serapan karbon alami sulit berkembang?
Model, *roadmap*, dan sintesis	13–15	Model akuntansi dan tata kelola apa yang dapat dikembangkan, bagaimana tahapan penguatannya, dan apa agenda ke depan?

Sumber: Disusun penulis.

Satu konvensi perlu dijelaskan sejak awal karena berlaku di seluruh buku. Pembaca akan menemukan empat jenis pernyataan yang dibedakan secara sengaja. Pertama, ketentuan yang berlaku, yaitu norma yang bersumber dari peraturan perundang-undangan, standar akuntansi, atau kebijakan resmi pemerintah. Kedua, praktik yang telah diterapkan, yaitu pengalaman program, pemerintah daerah, atau proyek tertentu yang tidak dengan sendirinya berlaku umum. Ketiga, temuan literatur, yaitu hasil penelitian dan kajian ilmiah. Keempat, pengembangan

konseptual penulis, yaitu kerangka, model, indeks, dan *roadmap* yang diusulkan buku ini, seperti prinsip "bukti mendahului nilai" dan kerangka lima lapis di atas. Pengembangan konseptual tidak dimaksudkan sebagai ketentuan normatif, dan implementasinya tetap memerlukan penyesuaian terhadap regulasi yang berlaku. Indeks kesiapan pada Bab 11, misalnya, dirancang sebagai alat diagnosis mandiri, bukan sebagai indeks resmi atau peringkat daerah.

Pembaca yang berangkat dari latar belakang berbeda dapat menempuh jalur baca yang berbeda pula. Pembaca dari kalangan keuangan daerah dan pengawasan dapat membaca Bab 3, Bab 7, Bab 9, dan Bab 13 sebagai inti. Pembaca dari kalangan perencanaan dan lingkungan dapat memulai dari Bab 2, Bab 4, Bab 5, dan Bab 8. Namun argumen buku ini dirancang sebagai satu kesatuan: model pada Bab 13 dan *roadmap* pada Bab 14 hanya dapat dipahami utuh dengan memahami hambatan yang diuraikan pada Bab 12 dan prasyarat yang dibangun sejak Bab 4.

1.8 Penutup

Daerah memiliki posisi strategis dalam masa depan tata kelola karbon Indonesia karena sebagian besar ekosistem penyimpan karbon berada dalam lanskap yang berinteraksi langsung dengan keputusan pembangunan daerah. Hutan, gambut, mangrove, padang lamun, dan lahan pertanian merupakan modal ekologis yang dapat mendukung mitigasi perubahan iklim, sekaligus menopang kesejahteraan masyarakat melalui jasa lingkungan yang jauh melampaui karbon.

Bab ini telah menunjukkan bahwa potensi tidak identik dengan kesiapan. Di antara stok karbon dan manfaat publik terdapat serangkaian prasyarat: pembedaan objek yang diukur, bukti yang dapat diverifikasi, hak dan kewenangan yang jelas, *safeguards*, registri, pencatatan dalam keuangan publik, serta pelaporan dan *assurance*. Dua prinsip, bukti mendahului nilai dan hak mendahului pendapatan, merangkum urutan tersebut. Kegagalan memahami urutan ini berisiko mendorong daerah mengejar monetisasi sebelum fondasinya tersedia, dengan akibat berupa klaim yang tumpang tindih, ketidakjelasan penerimaan, dan distribusi manfaat yang tidak adil.

Tantangan utama daerah, dengan demikian, bukan hanya menjaga ekosistem, tetapi membangun tata kelola yang mampu menghubungkan realitas ekologis dengan akuntabilitas dan nilai publik. Untuk memahami di mana daerah berada dalam sistem yang lebih luas, Bab 2 akan menguraikan serapan karbon alami, konsep nilai ekonomi karbon, dan arsitektur kebijakan karbon Indonesia, termasuk posisi pemerintah daerah di dalamnya.

BAB 2
SERAPAN KARBON ALAMI, NILAI EKONOMI KARBON, DAN ARSITEKTUR KEBIJAKAN KARBON INDONESIA

Bab 1 menunjukkan bahwa potensi ekologis tidak identik dengan kesiapan. Bab ini menjelaskan apa yang mengisi jarak di antara keduanya. Pembahasan dimulai dari cara ekosistem menyerap dan menyimpan karbon serta batas-batas pengukurannya, lalu bergerak ke syarat integritas yang harus dipenuhi agar hasil mitigasi dapat diakui sebagai unit karbon. Setelah itu bab ini menguraikan logika ekonomi di balik nilai ekonomi karbon, instrumen yang tersedia menurut Peraturan Presiden Nomor 110 Tahun 2025, dan arsitektur kebijakan yang menghubungkan NDC, registri, dan pasar. Bab ini ditutup dengan posisi pemerintah daerah dalam arsitektur tersebut dan implikasinya bagi akuntansi sektor publik.

2.1 Serapan Karbon Alami: Dinamika Ekologis dan Batas Pengukurannya

Serapan karbon alami adalah proses ekosistem memindahkan karbon dioksida dari atmosfer dan menyimpannya dalam bentuk bahan organik. Melalui fotosintesis, tumbuhan mengikat karbon ke dalam batang, cabang, daun, dan akar. Sebagian karbon itu kemudian berpindah ke serasah dan kayu mati, lalu ke tanah. Pada lahan gambut dan ekosistem pesisir, kondisi jenuh air memperlambat dekomposisi sehingga bahan organik terakumulasi selama ratusan hingga ribuan tahun. Proses yang sama juga berjalan sebaliknya. Respirasi, dekomposisi, kebakaran, dan pembukaan lahan melepaskan karbon kembali ke atmosfer. Serapan

BAB 3
AKUNTANSI KARBON DALAM PERSPEKTIF SEKTOR PUBLIK

Bab 1 merumuskan prinsip bukti mendahului nilai dan hak mendahului pendapatan, serta kerangka lima lapis objek karbon. Bab 2 menguraikan arsitektur kebijakan yang menghasilkan unit karbon dan saluran nilainya. Bab ini menjawab pertanyaan yang ditinggalkan kedua bab tersebut: bagaimana informasi karbon diperlakukan dalam akuntansi sektor publik? Bab ini membedakan empat ranah akuntansi karbon, menguji setiap lapis objek karbon terhadap kriteria pengakuan Standar Akuntansi Pemerintahan, memetakan perkembangan standar nasional dan internasional, lalu menunjukkan bagaimana informasi karbon dapat masuk ke dalam keputusan, pengendalian, dan akuntabilitas pemerintah daerah.

3.1 Mengapa Akuntansi Masuk ke dalam Tata Kelola Karbon

Bab 2 menunjukkan bahwa unit karbon berintegritas lahir dari rangkaian gerbang: *baseline*, pengukuran, verifikasi, registrasi, dan otorisasi. Setiap gerbang menghasilkan informasi, dan setiap informasi itu menjadi dasar keputusan tentang klaim, pembayaran, atau transaksi. Pada titik ini akuntansi menjadi relevan. Akuntansi pada dasarnya adalah disiplin yang mengatur bagaimana suatu peristiwa diidentifikasi, diukur, dicatat, disajikan, dan dipertanggungjawabkan. Tata kelola karbon membutuhkan disiplin yang sama, meskipun sebagian objeknya bukan uang.

Kebutuhan itu lebih kompleks di sektor publik dibandingkan di entitas bisnis. Pemerintah tidak hanya mengelola sumber daya keuangan, tetapi juga memegang mandat pelayanan publik, perlindungan lingkungan, pengelolaan kekayaan publik, dan distribusi manfaat. Pemerintah juga wajib menjelaskan penggunaan sumber daya kepada DPRD, auditor, dan masyarakat. Akuntansi karbon sektor publik karena itu harus menjembatani dua dunia: dunia fisik yang berbicara dalam ton

BAB 4
MRV SEBAGAI INFRASTRUKTUR AKUNTANSI DAN AKUNTABILITAS KARBON

Bab 3 menyimpulkan bahwa seluruh analisis akuntansi karbon bertumpu pada informasi fisik yang dapat dipercaya. Bab ini membahas infrastruktur yang menghasilkan kepercayaan itu, yaitu measurement, reporting and verification (MRV). Bab ini menempatkan MRV sebagai padanan siklus akuntansi bagi informasi fisik karbon, menguraikan arsitektur MRV Indonesia setelah Perpres 110/2025, lalu membahas ketiga komponennya secara berurutan. Pembahasan kemudian beralih ke tantangan khusus MRV untuk serapan karbon alami, tata kelola data digital, dan prinsip proporsionalitas yang menentukan apakah MRV dapat dijangkau oleh pemerintah daerah.

4.1 MRV sebagai Infrastruktur Akuntansi dan Akuntabilitas

Dalam kerangka lima lapis yang digunakan buku ini, MRV adalah mekanisme yang memindahkan informasi dari lapis kedua ke lapis ketiga: dari angka hasil pengukuran menjadi hasil mitigasi yang telah diuji. Tanpa MRV, angka karbon tetap berupa estimasi yang tidak dapat ditelusuri, dibandingkan, atau diuji. Akibatnya, angka itu tidak dapat menjadi dasar klaim di registri, pembayaran berbasis kinerja, atau keputusan anggaran. Prinsip bukti mendahului nilai yang dirumuskan pada Bab 1 pada dasarnya adalah pernyataan tentang MRV: tidak ada nilai yang dapat dibangun di atas angka yang belum melalui pengukuran, pelaporan, dan verifikasi.

Ketiga komponen MRV memiliki padanan yang erat dengan siklus akuntansi. *Measurement* setara dengan pengakuan dan pengukuran, yaitu menentukan apa yang dicatat dan berapa nilainya, dalam hal ini, dalam tCO_2e. Reporting setara dengan penyajian dan pengungkapan, yaitu menyusun informasi beserta kebijakan, asumsi, dan ketidakpastiannya

BAB 5
KESIAPAN PENGUKURAN KARBON

Bab 4 menempatkan MRV sebagai infrastruktur akuntansi dan akuntabilitas karbon. Bab ini memperdalam komponen pertamanya, yaitu measurement, dari sudut pandang yang paling menentukan bagi pemerintah daerah: kesiapan. Kesiapan pengukuran dipahami sebagai kemampuan sistem untuk menghasilkan angka karbon yang sesuai tujuan penggunaannya, dapat dihitung ulang, dan dapat dipertahankan dari waktu ke waktu. Bab ini memperkenalkan tangga kebutuhan pengukuran yang menghubungkan tujuan dengan kedalaman pengukuran, membahas prasyarat batas, baseline, dan data, menguraikan desain pengukuran serapan karbon alami, lalu menawarkan alat diagnosis kesiapan yang dapat digunakan pemerintah daerah untuk menentukan prioritas penguatan.

5.1 Kesiapan Pengukuran sebagai Kapasitas Sistem

Dalam tata kelola karbon, kelemahan paling awal sering muncul jauh sebelum pelaporan dan verifikasi dimulai. Pemerintah daerah mungkin memiliki kawasan hutan, mangrove, atau program pengelolaan limbah yang relevan dengan mitigasi, tetapi belum memiliki basis pengukuran yang konsisten. Batas kegiatan belum terdokumentasi, data aktivitas tersebar di beberapa perangkat daerah, faktor emisi digunakan tanpa catatan sumber, *baseline* berubah dari satu dokumen ke dokumen lain, dan pengukuran lapangan bergantung pada proyek yang datang dan pergi. Dalam kondisi demikian, angka karbon dapat tampak presisi, tetapi lemah sebagai bukti.

Kelemahan ini bersifat struktural karena tuntutan terhadap pengukuran daerah semakin meningkat. Sebagaimana diuraikan pada Bab 2, Permen LH/Kepala BPLH Nomor 7 Tahun 2026 menugaskan gubernur menyusun *baseline* emisi provinsi, menetapkan target mitigasi provinsi, dan menyusun rencana aksi, sementara bupati/wali kota

BAB 6
PELAPORAN KARBON DAN *SUSTAINABILITY REPORTING* PEMERINTAH DAERAH

Bab 4 dan Bab 5 membahas bagaimana informasi karbon dihasilkan dan diuji. Bab ini membahas bagaimana informasi itu disajikan kepada pengguna. Argumen utamanya adalah bahwa pemerintah daerah tidak memerlukan satu laporan karbon baru yang berdiri sendiri, melainkan keterhubungan antara kanal-kanal pelaporan yang telah ada, dari laporan keuangan dan laporan kinerja hingga laporan inventarisasi gas rumah kaca, yang bersumber dari satu inti data yang sama. Bab ini memetakan kanal-kanal tersebut beserta dasar hukumnya, menyesuaikan kerangka rujukan internasional dengan konteks daerah, merumuskan informasi inti yang perlu diungkapkan, dan membahas persoalan yang sering diabaikan, yaitu aturan klaim dalam pelaporan publik untuk mencegah greenwashing.

6.1 Pelaporan sebagai Jembatan dari Bukti ke Akuntabilitas

Pengukuran memberi angka, MRV memberi kepercayaan, tetapi pelaporanlah yang memberi angka itu makna kebijakan. Tanpa pelaporan yang baik, data karbon tinggal sebagai arsip teknis. Ia belum menjadi bahan pertimbangan bagi perencanaan pembangunan, penilaian efektivitas program, pengendalian risiko, atau pertanggungjawaban kepada publik. Dalam rantai yang menjadi identitas buku ini, pelaporan berada pada mata rantai yang menghubungkan akuntansi dan keuangan publik dengan akuntabilitas dan manfaat publik.

Penting dibedakan sejak awal antara laporan MRV dan pelaporan karbon kepada publik. Laporan MRV, sebagaimana dibahas pada Bab 4, adalah laporan teknis yang ditujukan kepada verifikator dan pengelola registri. Ia memuat paket data, metode, dan bukti secara rinci. Pelaporan karbon kepada publik ditujukan kepada pengguna yang jauh lebih

BAB 7
VERIFIKASI, *ASSURANCE*, INTEGRITAS KARBON, DAN PERAN PENGAWASAN INTERNAL

Bab 4 menempatkan verifikasi sebagai bagian dari infrastruktur MRV, dan Bab 6 menunjukkan bahwa rumusan klaim publik tidak boleh melampaui tingkat bukti yang telah dicapai. Bab ini membahas siapa yang menguji klaim karbon, apa yang diuji, dengan standar apa, dan sampai tingkat keyakinan berapa. Argumen utamanya adalah bahwa kredibilitas informasi karbon daerah tidak dihasilkan oleh satu stempel "terverifikasi", tetapi oleh susunan lapisan keyakinan yang saling melengkapi: pengendalian oleh pelaksana, pengawasan intern oleh APIP, verifikasi oleh lembaga validasi dan verifikasi yang terakreditasi, pencatatan oleh pengelola registri, dan pemeriksaan oleh BPK atas objek keuangan. Bab ini memetakan kerangka regulasi dan standar yang relevan, merumuskan integritas karbon sebagai konsep yang lebih luas daripada ketepatan angka, mengembangkan peta keyakinan yang dihubungkan dengan lima lapis objek karbon, lalu menguraikan peran APIP, independensi, dan disiplin tindak lanjut temuan.

7.1 Mengapa Kredibilitas Informasi Karbon Perlu Diuji

Informasi karbon memiliki satu sifat yang membuatnya berbeda dari sebagian besar informasi kinerja pemerintah: objek yang diklaim hampir tidak dapat diamati langsung oleh penggunanya. Pengguna laporan dapat melihat jalan yang telah dibangun atau gedung yang telah direhabilitasi, tetapi tidak dapat melihat satu ton karbon dioksida yang tidak dilepaskan atau yang diserap oleh hutan mangrove. Yang tersedia bagi pengguna hanyalah pernyataan, yaitu angka yang dihasilkan melalui rangkaian

BAB 8
KELEMBAGAAN DAN TATA KELOLA KARBON DAERAH

Bab 4 sampai Bab 7 membahas bagaimana informasi karbon dihasilkan, dilaporkan, dan diuji. Seluruh mekanisme itu mengandaikan adanya pihak yang jelas memiliki data, mengambil keputusan, menandatangani kerja sama, dan menindaklanjuti temuan. Bab ini membahas prasyarat tersebut. Argumen utamanya adalah bahwa tata kelola karbon daerah tidak memerlukan badan karbon baru, tetapi memerlukan kejelasan tentang dasar bertindak setiap pihak. Bab ini membedakan empat dasar bertindak yang sering dicampuradukkan, yaitu kewenangan urusan pemerintahan, peran dalam sistem pengendalian emisi nasional, hak atas hasil mitigasi, dan fungsi koordinasi. Pembedaan ini kemudian digunakan untuk memetakan arsitektur multilevel, memilih model kelembagaan, menyusun matriks RACI, menata hak keputusan atas data, dan membangun legitimasi sosial kelembagaan. Pembagian manfaat dan safeguards dibahas lebih rinci pada Bab 10.

8.1 Kelembagaan sebagai Mata Rantai yang Menentukan

Bab 7 menutup pembahasannya dengan satu temuan analitis: titik terlemah tata kelola karbon daerah sering kali bukan pada perhitungan, melainkan pada rekonsiliasi antara catatan program, catatan registri, dan catatan keuangan yang tidak dimiliki oleh siapa pun. Temuan ini pada dasarnya merupakan persoalan kelembagaan. Metode pengukuran yang baik, sistem pelaporan yang tertata, dan verifikasi yang independen tidak akan menghasilkan klaim yang kredibel apabila tidak jelas siapa yang memiliki data, siapa yang berwenang menyetujui angka, siapa yang menandatangani kerja sama dengan mitra, dan siapa yang memastikan temuan diperbaiki.

Karbon menghadirkan tantangan kelembagaan yang khas karena objeknya melintasi batas sektor dan batas tingkat pemerintahan sekaligus. Emisi dan serapan berasal dari hutan, lahan gambut,

BAB 9
AKUNTANSI, PENGANGGARAN, DAN KEUANGAN KARBON DAERAH

Bab 3 menunjukkan bahwa sebagian besar objek karbon belum menjadi objek keuangan, dan Bab 8 menata siapa yang berwenang bertindak. Bab ini membahas apa yang terjadi ketika kegiatan karbon benar-benar memasuki sistem keuangan publik: ketika ia dianggarkan, dibelanjakan, dibiayai, menerima pembayaran, atau menimbulkan kewajiban. Argumen utamanya adalah bahwa pemerintah daerah tidak memerlukan APBD karbon yang terpisah, akun karbon yang baru, atau pos "PAD karbon", tetapi memerlukan disiplin untuk menempatkan setiap peristiwa karbon pada sistem perencanaan, penganggaran, akuntansi, dan pembiayaan yang telah berlaku sesuai substansinya. Bab ini menguraikan kerangka regulasi dan standar yang relevan, merumuskan analisis transaksi karbon berdasarkan hierarki kebijakan akuntansi dalam PSAP 10, menunjukkan bagaimana satu transaksi tercermin pada empat laporan, mengembangkan penandaan anggaran menjadi rantai hasil anggaran karbon, memetakan jalur dana di dalam dan di luar APBD, serta merumuskan pengelolaan risiko fiskal dan jejak fiskal karbon.

9.1 Ketika Karbon Memasuki Sistem Keuangan Publik

Dalam kerangka lima lapis yang digunakan buku ini, objek keuangan berada pada lapis terakhir. Ia baru muncul setelah realitas ekologis diukur, hasilnya diverifikasi, dan hak atas hasil tersebut jelas. Bab 3 telah menunjukkan bahwa stok karbon, hasil terverifikasi, dan unit karbon pada umumnya belum menjadi objek keuangan menurut Standar Akuntansi Pemerintahan. Namun, kesimpulan tersebut tidak berarti bahwa karbon tidak memiliki dimensi keuangan. Justru sebaliknya, sejak awal kegiatan karbon menyentuh sistem keuangan daerah: ia memerlukan anggaran untuk pengukuran dan pelaksanaan, dapat

BAB 10
BENEFIT SHARING, *SAFEGUARDS*, AKUNTABILITAS, DAN KEADILAN DISTRIBUSI

Bab 9 memastikan bahwa dana karbon tercatat, terkendali, dan dapat diaudit. Bab ini mengajukan pertanyaan berikutnya: siapa yang semestinya menikmati manfaat, atas dasar apa, dan bagaimana risiko sosial dan ekologis dikelola. Argumen utamanya adalah bahwa benefit sharing tidak dimulai dari persentase, tetapi dari hak, bukti, dan safeguards. Urutan yang dipegang buku ini, bukti mendahului nilai dan hak mendahului pendapatan, diperluas menjadi satu prinsip lagi: hak dan safeguards mendahului alokasi. Bab ini menguraikan rasionalitas pembagian manfaat dalam literatur, kerangka hukum dan safeguards yang berlaku, perbedaan antara pembayaran bruto dan manfaat bersih, rancangan dua tahap berupa gerbang kelayakan dan skor alokasi, dimensi keadilan yang perlu dibaca bersama, safeguards dan mekanisme pengaduan sebagai prasyarat, serta pelajaran dari Program Pengurangan Emisi Kalimantan Timur tentang akuntabilitas penyaluran.

10.1 Dari Disiplin Keuangan ke Pertanyaan Keadilan

Benefit sharing adalah mekanisme untuk menentukan siapa yang memperoleh manfaat dari suatu skema karbon, dalam bentuk apa, berdasarkan kriteria apa, melalui saluran apa, dan dengan akuntabilitas seperti apa. Definisi ini sengaja lebih luas daripada pembagian uang. Manfaat dapat berupa transfer tunai, dukungan kegiatan, barang, pelatihan, perbaikan penghidupan, layanan publik, atau penguatan kelembagaan. *Benefit sharing* juga tidak identik dengan pembagian hasil penjualan unit karbon. Sebagaimana ditunjukkan pada Bab 9, jalur yang paling relevan bagi pemerintah daerah hingga saat ini adalah pembayaran berbasis kinerja, yang menurut Pasal 70 ayat (3) Perpres 110/2025 tidak memindahkan kepemilikan karbon.

BAB 11
POTRET KESIAPAN DAERAH

Bab 3 sampai Bab 10 menguraikan rantai tata kelola karbon daerah, dari pengukuran dan MRV hingga benefit sharing dan safeguards. Bab ini mengajukan pertanyaan yang lebih praktis: sejauh mana pemerintah daerah siap menjalankan rantai tersebut, dan bagaimana kesiapan itu dapat didiagnosis secara jujur. Argumen utamanya adalah bahwa potensi ekologis tidak identik dengan kesiapan tata kelola, dan bahwa kesiapan merupakan kemampuan sistem yang harus dibuktikan, bukan kumpulan dokumen yang dapat dihitung. Karena belum tersedia basis data nasional yang homogen untuk menilai seluruh pemerintah daerah, bab ini tidak menyusun peringkat antardaerah. Bab ini merumuskan delapan dimensi kesiapan, skala kematangan dengan standar bukti, Indeks Kesiapan Karbon Daerah (IKKD) sebagai alat penilaian mandiri dengan aturan gerbang, pembacaan kesiapan dari praktik yang ada di Indonesia, serta matriks potensi dan kesiapan untuk menentukan strategi yang sesuai.

11.1 Potensi Bukan Kesiapan

Daerah dengan hutan yang luas, ekosistem mangrove, lahan gambut, atau peluang mitigasi di sektor energi dan persampahan sering dipandang sebagai daerah yang "siap" memasuki skema karbon. Pandangan ini mencampuradukkan dua hal yang berbeda. Potensi ekologis menjawab pertanyaan berapa besar emisi yang dapat dikurangi atau karbon yang dapat dipertahankan. Kesiapan tata kelola menjawab pertanyaan yang lain sama sekali: apakah daerah mampu membuktikan hasilnya, menunjukkan siapa yang berhak atasnya, mencatatnya secara konsisten, membiayainya secara tertib, melindungi pihak yang terdampak, dan mempertanggungjawabkannya kepada publik.

Dalam kerangka lima lapis yang digunakan buku ini, potensi ekologis berada pada lapis pertama, yaitu realitas ekologis. Kesiapan tata kelola adalah kemampuan untuk menggerakkan informasi dari lapis tersebut ke lapis-lapis berikutnya secara kredibel: menjadi informasi fisik yang terukur, hasil yang terverifikasi, hak yang jelas dan tercatat,

BAB 12
MENGAPA SKEMA SERAPAN KARBON ALAMI SULIT BERKEMBANG?

Bab 11 menunjukkan bahwa potensi ekologis tidak identik dengan kesiapan tata kelola. Bab ini memperdalam pengamatan tersebut dengan menjawab pertanyaan yang sering diajukan pembuat kebijakan: mengapa, di tengah potensi ekologis yang sangat besar dan minat yang terus meningkat, skema serapan karbon alami tetap sulit berkembang dalam praktik. Argumen utamanya adalah bahwa kesulitan tersebut bukan bersumber dari kekurangan karbon, melainkan dari rantai kelayakan yang panjang, ketika setiap mata rantai menyaring sebagian potensi dan hambatan-hambatannya saling mengunci. Bab ini menguraikan rantai kelayakan dari potensi ekologis hingga manfaat bersih, menganalisis mengapa volume yang dapat diklaim menyusut di setiap tahap, memetakan lingkaran hambatan yang saling memperkuat, membahas ekonomi skema berupa biaya transaksi, skala, ketidakpastian harga, dan kesenjangan pembiayaan, membaca pelajaran dari Kalimantan Timur secara proporsional, dan merumuskan strategi untuk mengurangi risiko serta menurunkan biaya transaksi tanpa mengorbankan integritas.

12.1 Paradoks Potensi dan Kelayakan

Indonesia memiliki hutan tropis, lahan gambut, mangrove, padang lamun, dan ekosistem pesisir yang menyimpan dan menyerap karbon dalam jumlah besar. Potensi ini relevan bagi target iklim nasional, perlindungan keanekaragaman hayati, pengendalian bencana, dan ekonomi lokal. Namun, potensi tersebut belum berkembang menjadi arus manfaat ekonomi yang sebanding. Paradoks ini sering dijelaskan dengan alasan yang terlalu sederhana: pasar belum matang, regulasi belum jelas, atau daerah kurang aktif mencari mitra. Bab ini berargumen bahwa

BAB 13
MODEL AKUNTANSI DAN TATA KELOLA KARBON DAERAH

Bab 3 sampai Bab 12 membangun komponen-komponen tata kelola karbon daerah secara terpisah: pembedaan lima lapis objek karbon, MRV, pelaporan, assurance, kelembagaan, keuangan, benefit sharing, kesiapan, dan analisis hambatan. Bab ini menyatukan komponen-komponen tersebut dalam satu model yang operasional. Model Akuntansi Karbon Daerah Berbasis Bukti dan Hak yang dikembangkan di sini tidak memperlakukan karbon sebagai satu objek tunggal. Informasi karbon dicatat dalam tiga tingkat catatan yang berbeda fungsi: catatan fisik untuk membuktikan apa yang terjadi secara ekologis, catatan hak dan registri untuk membuktikan siapa yang berhak atas hasilnya, dan catatan fiskal dan akuntansi untuk mengakui konsekuensi keuangan hanya ketika hak, kewajiban, atau transaksi telah nyata dan memenuhi kriteria SAP. Ketiganya dihubungkan oleh satu identitas aktivitas karbon sehingga dapat direkonsiliasi tanpa harus dilebur menjadi satu sistem. Bab ini menguraikan persoalan yang dijawab model, struktur tiga tingkat catatan, gerbang pengakuan, arsitektur rekonsiliasi, ilustrasi penerapan menyeluruh, serta batas dan kontribusi model.

13.1 Persoalan yang Harus Dijawab Model

Bab-bab sebelumnya memperlihatkan bahwa persoalan karbon daerah bukan terutama kekurangan data, melainkan keterputusan antara data ekologis, status hak, transaksi, dan pelaporan pemerintah. Dalam satu kegiatan yang sama, perangkat daerah teknis memegang data serapan, sistem MRV menghasilkan pernyataan verifikasi, registri nasional mencatat status unit, sementara pengelola keuangan daerah baru melihat kegiatan tersebut ketika ada anggaran, penerimaan, atau hak tagih. Apabila keempat dunia informasi ini dicampur, pemerintah berisiko mengakui nilai terlalu dini. Apabila dipisahkan tanpa jembatan, informasi karbon tidak pernah berguna bagi keputusan fiskal dan akuntabilitas.

BAB 14
ROADMAP PENGUATAN TATA KELOLA KARBON DAERAH

Bab 13 merumuskan model akuntansi dan tata kelola karbon daerah. Bab ini membahas bagaimana model tersebut, beserta seluruh komponen yang dibangun sejak Bab 3, dapat diwujudkan secara bertahap. Roadmap yang dikembangkan di sini merupakan kerangka implementasi penulis, bukan jadwal resmi pemerintah dan bukan daftar proyek karbon. Argumen utamanya adalah bahwa urutan penguatan harus ditentukan oleh kesiapan, bukan oleh kalender atau peluang pasar. Bab ini merumuskan keadaan akhir yang dapat diuji, empat fase dengan kartu fase yang memuat kondisi awal, tujuan, kegiatan, keluaran, penanggung jawab, indikator, gerbang, risiko, dan keputusan, enam alur kerja yang dipetakan pada arsitektur kelembagaan Bab 8, strategi pembiayaan yang memisahkan biaya sistem dari biaya proyek, serta mekanisme keputusan gerbang dan pemantauan adaptif yang menjaga roadmap tetap relevan. Prinsipnya konsisten dengan seluruh buku: tidak ada monetisasi sebelum fondasi data, hak, integritas, dan safeguards tersedia.

14.1 Dari Diagnosis ke Urutan Penguatan

Bab-bab sebelumnya menghasilkan diagnosis yang konsisten. Persoalan utama pemerintah daerah bukan kekurangan proyek karbon, melainkan fondasi tata kelola yang belum tersedia: data dan metodologi belum konsisten, fungsi antarperangkat daerah terfragmentasi, hak atas hasil mitigasi belum dipetakan, hubungan antara informasi karbon dan APBD masih lemah, *safeguards* sering disiapkan terlambat, dan rekonsiliasi lintas catatan belum memiliki pemilik. Bab 12 menunjukkan bahwa hambatan-hambatan tersebut saling mengunci, sehingga tidak dapat diatasi satu per satu tanpa urutan yang jelas. *Roadmap* karena itu bukan kalender kegiatan, melainkan urutan pembangunan kapasitas.

Prinsip urutan yang digunakan bab ini berasal langsung dari rantai identitas buku. Bukti mendahului nilai, sehingga data dan MRV dibangun

BAB 15
PENUTUP: MASA DEPAN AKUNTANSI DAN TATA KELOLA KARBON DAERAH

Bab ini tidak merangkum bab-bab sebelumnya satu per satu. Bab ini menarik sintesis atas pertanyaan yang mendasari seluruh buku: bagaimana potensi ekologis daerah dapat berubah menjadi nilai publik yang dapat dibuktikan dan dipertanggungjawabkan. Jawaban buku ini adalah bahwa jarak antara potensi dan manfaat tidak terutama ditentukan oleh harga karbon atau ketersediaan pasar, tetapi oleh kemampuan pemerintah membangun rantai bukti, hak, pencatatan, pelaporan, dan akuntabilitas yang dapat dipercaya. Bab ini menguraikan mengapa tata kelola karbon daerah penting, pergeseran paradigma yang ditawarkan buku, kontribusi model akuntansi dan perangkat konseptual yang dikembangkan, perubahan lanskap regulasi dan standar, agenda kebijakan dan kelembagaan, agenda penelitian lanjutan, serta ukuran keberhasilan yang lebih utuh bagi sistem karbon daerah.

15.1 Pertanyaan yang Diajukan Buku dan Jawabannya

Buku ini dimulai dari sebuah paradoks. Banyak daerah di Indonesia memiliki hutan, mangrove, gambut, lahan pertanian, ekosistem pesisir, dan kegiatan ekonomi yang berpotensi menurunkan emisi atau meningkatkan serapan. Akan tetapi, potensi ekologis tidak dengan sendirinya menjadi nilai ekonomi, aset, pendapatan, atau manfaat fiskal. Di antara potensi dan manfaat terdapat rangkaian proses yang panjang: penetapan batas dan *baseline*, pengukuran, MRV, verifikasi, penetapan hak, registrasi, pengendalian klaim, pencatatan keuangan, pelaporan, *assurance*, *safeguards*, dan pembagian manfaat. Setiap mata rantai mengandung risiko kesalahan, konflik kewenangan, biaya transaksi, dan tuntutan akuntabilitas. Pertanyaan yang diajukan buku ini karena itu bukan "berapa nilai karbon daerah?", melainkan "kondisi apa yang harus

DAFTAR PUSTAKA

Anda, M., Ritung, S., Suryani, E., Sukarman, Hikmat, M., Yatno, E., Mulyani, A., Subandiono, R. E., Suratman, & Husnain. (2021). Revisiting tropical peatlands in Indonesia: Semi-detailed mapping, extent and depth distribution assessment. *Geoderma, 402*, 115235. https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2021.115235

Anderegg, W. R. L., Trugman, A. T., Badgley, G., Anderson, C. M., Bartuska, A., Ciais, P., Cullenward, D., Field, C. B., Freeman, J., Goetz, S. J., Hicke, J. A., Huntzinger, D., Jackson, R. B., Nickerson, J., Pacala, S., & Randerson, J. T. (2020). Climate-driven risks to the climate mitigation potential of forests. *Science, 368*(6497), eaaz7005. https://doi.org/10.1126/science.aaz7005

Andersson, K. P., & Ostrom, E. (2008). Analyzing decentralized resource regimes from a polycentric perspective. *Policy Sciences, 41*(1), 71–93. https://doi.org/10.1007/s11077-007-9055-6

Ansell, C., & Gash, A. (2008). Collaborative governance in theory and practice. *Journal of Public Administration Research and Theory, 18*(4), 543–571. https://doi.org/10.1093/jopart/mum032

Antara. (2024, 29 Mei). *BKF: Penerapan "climate budget tagging" pada APBD belum wajib*. https://www.antaranews.com/berita/4127511/bkf-penerapan-climate-budget-tagging-pada-apbd-belum-wajib

Ascui, F., & Lovell, H. (2011). As frames collide: Making sense of carbon accounting. *Accounting, Auditing & Accountability Journal, 24*(8), 978–999. https://doi.org/10.1108/09513571111184724

Badan Standardisasi Nasional. (2019a). *SNI 7724:2019 Pengukuran dan penghitungan cadangan karbon – Pengukuran lapangan untuk penaksiran cadangan karbon hutan (ground based forest carbon accounting)*. BSN.

Badan Standardisasi Nasional. (2019b). *SNI 7725:2019 Penyusunan persamaan alometrik untuk penaksiran cadangan karbon hutan berdasar pengukuran lapangan (ground based forest carbon accounting)*. BSN.

Badan Standardisasi Nasional. (2023). *KAN serahkan sertifikat akreditasi lembaga validasi dan verifikasi gas rumah kaca kepada Sucofindo*.

https://bsn.go.id/main/berita/detail/17799/kan-serahkan-sertifikat-akreditasi-lembaga-validasi-dan-verifikasi-gas-rumah-kaca-kepada-sucofindo

Barbier, E. B., & Burgess, J. C. (2025). Economics of nature-based solutions for mitigating climate change. *Review of Environmental Economics and Policy, 19*(2), 155–174. https://doi.org/10.1086/735742

Bebbington, J., & Larrinaga-González, C. (2008). Carbon trading: Accounting and reporting issues. *European Accounting Review, 17*(4), 697–717. https://doi.org/10.1080/09638180802489121

Brockhaus, M., Obidzinski, K., Dermawan, A., Laumonier, Y., & Luttrell, C. (2012). An overview of forest and land allocation policies in Indonesia: Is the current framework sufficient to meet the needs of REDD+? *Forest Policy and Economics, 18*, 30–37. https://doi.org/10.1016/j.forpol.2011.09.004

Busch, J., Ring, I., Akullo, M., Amarjargal, O., Borie, M., Cassola, R. S., Cruz-Trinidad, A., Droste, N., Haryanto, J. T., Kasymov, U., Kotenko, N. V., Lhkagvadorj, A., De Paulo, F. L. L., May, P. H., Mukherjee, A., Mumbunan, S., Santos, R., Tacconi, L., Verde Selva, G., … Zhou, K. (2021). A global review of ecological fiscal transfers. *Nature Sustainability, 4*(9), 756–765. https://doi.org/10.1038/s41893-021-00728-0

Chave, J., Réjou-Méchain, M., Búrquez, A., Chidumayo, E., Colgan, M. S., Delitti, W. B. C., Duque, A., Eid, T., Fearnside, P. M., Goodman, R. C., Henry, M., Martínez-Yrízar, A., Mugasha, W. A., Muller-Landau, H. C., Mencuccini, M., Nelson, B. W., Ngomanda, A., Nogueira, E. M., Ortiz-Malavassi, E., … Vieilledent, G. (2014). Improved allometric models to estimate the aboveground biomass of tropical trees. *Global Change Biology, 20*(10), 3177–3190. https://doi.org/10.1111/gcb.12629

Csutora, M., & Harangozó, G. (2017). Twenty years of carbon accounting and auditing: A review and outlook. *Society and Economy, 39*(4), 459–480. https://doi.org/10.1556/204.2017.39.4.1

Donato, D. C., Kauffman, J. B., Murdiyarso, D., Kurnianto, S., Stidham, M., & Kanninen, M. (2011). Mangroves among the most carbon-rich forests in the tropics. *Nature Geoscience, 4*(5), 293–297. https://doi.org/10.1038/ngeo1123

Emerson, K., Nabatchi, T., & Balogh, S. (2012). An integrative framework for collaborative governance. *Journal of Public Administration Research and Theory, 22*(1), 1–29. https://doi.org/10.1093/jopart/mur011

European Commission. (2018). *Commission Implementing Regulation (EU) 2018/2067 of 19 December 2018 on the verification of data and on the accreditation of verifiers pursuant to Directive 2003/87/EC of the European Parliament and of the Council*. Official Journal of the European Union.

Filewod, B., & McCarney, G. (2023). Avoiding carbon *leakage* from nature-based offsets by design. *One Earth, 6*(7), 790–802. https://doi.org/10.1016/j.oneear.2023.05.024

Forest Carbon Partnership Facility. (2026, Januari). *Indonesia completes delivery of contracted emission reductions under the FCPF*. https://www.forestcarbonpartnership.org/results-story-announcement/indonesia-completes-delivery-contracted-emission-reductions-under-fcpf

Forest Carbon Partnership Facility. (n.d.). *Indonesia completes delivery of contracted emission reductions under the FCPF*. Diakses 4 Oktober 2026, dari https://www.forestcarbonpartnership.org/results-story-announcement/indonesia-completes-delivery-contracted-emission-reductions-under-fcpf

Friedlingstein, P., et al. (2026). Global carbon budget 2025. *Earth System Science Data, 18*, 3211–3288. https://doi.org/10.5194/essd-18-3211-2026

Global Reporting Initiative. (2016). *GRI 305: Emissions 2016*. Global Sustainability Standards Board.

Gonguet, F., Wendling, C., Aydin, O., & Battersby, B. (2021). *Climate-sensitive management of public finances—"Green PFM"* (IMF Staff Climate Note 2021/002). International Monetary Fund.

Government of Indonesia. (2021). *Indonesia: East Kalimantan Project for Emissions Reductions Results: Benefit sharing plan* (Final Draft 1.5, 25 Oktober 2021). World Bank. https://documents1.worldbank.org/curated/en/606071637039648180/pdf/Indonesia-East-Kalimantan-Project-for-Emissions-Reductions-Results-Benefit-Sharing-Plan.pdf

Greenhouse Gas Protocol. (2026). *Land sector and removals standard*. World Resources Institute & World Business Council for Sustainable Development.

Haya, B., Evans, S. G., Brown, L., Bukoski, J. J., Butsic, V., Cabiyo, B., Jacobson, R., Kerr, A. C., Potts, M. D., & Sanchez, D. L. (2023). Comprehensive review of carbon quantification by improved forest management offset protocols. *Frontiers in Forests and Global Change, 6*, 958879. https://doi.org/10.3389/ffgc.2023.958879

High-Level Commission on Carbon Prices. (2017). *Report of the High-Level Commission on Carbon Prices*. Carbon Pricing Leadership Coalition; World Bank.

Hooghe, L., & Marks, G. (2003). Unraveling the central state, but how? Types of multi-level governance. *American Political Science Review, 97*(2), 233–243. https://doi.org/10.1017/S0003055403000649

Hooijer, A., Page, S., Canadell, J. G., Silvius, M., Kwadijk, J., Wösten, H., & Jauhiainen, J. (2010). Current and future CO_2 emissions from drained peatlands in Southeast Asia. *Biogeosciences, 7*(5), 1505–1514. https://doi.org/10.5194/bg-7-1505-2010

IFRS Foundation. (2023a). *IFRS S1 General requirements for disclosure of sustainability-related financial information*. International Sustainability Standards Board.

IFRS Foundation. (2023b). *IFRS S2 Climate-related disclosures*. International Sustainability Standards Board.

Ikatan Akuntan Indonesia. (2025). *PSPK 1 Persyaratan Umum Pengungkapan Informasi Keuangan terkait Keberlanjutan dan PSPK 2 Pengungkapan terkait Iklim*. Dewan Standar Keberlanjutan Ikatan Akuntan Indonesia.

Integrity Council for the Voluntary Carbon Market. (2023). *Core carbon principles, assessment framework and assessment procedure*. ICVCM.

Intergovernmental Panel on Climate Change. (2006a). *2006 IPCC guidelines for national greenhouse gas inventories* (H. S. Eggleston, L. Buendia, K. Miwa, T. Ngara, & K. Tanabe, Ed.). Institute for Global Environmental Strategies.

Intergovernmental Panel on Climate Change. (2006b). *2006 IPCC guidelines for national greenhouse gas inventories: Vol. 4. Agriculture, forestry and other land use* (H. S. Eggleston, L. Buendia,

K. Miwa, T. Ngara, & K. Tanabe, Ed.). Institute for Global Environmental Strategies.

Intergovernmental Panel on Climate Change. (2014). *2013 supplement to the 2006 IPCC guidelines for national greenhouse gas inventories: Wetlands* (T. Hiraishi, T. Krug, K. Tanabe, N. Srivastava, J. Baasansuren, M. Fukuda, & T. G. Troxler, Ed.). IPCC.

Intergovernmental Panel on Climate Change. (2019). *2019 refinement to the 2006 IPCC guidelines for national greenhouse gas inventories*. IPCC.

Intergovernmental Panel on Climate Change. (2022). Summary for policymakers. Dalam P. R. Shukla, J. Skea, R. Slade, A. Al Khourdajie, R. van Diemen, D. McCollum, M. Pathak, S. Some, P. Vyas, R. Fradera, M. Belkacemi, A. Hasija, G. Lisboa, S. Luz, & J. Malley (Ed.), *Climate change 2022: Mitigation of climate change. Contribution of Working Group III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/9781009157926.001

International Auditing and *Assurance* Standards Board. (2012). *International Standard on Assurance Engagements (ISAE) 3410: Assurance engagements on greenhouse gas statements*. International Federation of Accountants.

International Auditing and *Assurance* Standards Board. (2024). *International Standard on Sustainability Assurance (ISSA) 5000: General requirements for sustainability assurance engagements*. International Federation of Accountants.

International Organization for Standardization. (2019a). *ISO 14064-3:2019 Greenhouse gases — Part 3: Specification with guidance for the verification and validation of greenhouse gas statements*. ISO.

International Organization for Standardization. (2019b). *ISO/IEC 17029:2019 Conformity assessment — General principles and requirements for validation and verification bodies*. ISO.

International Organization for Standardization. (2020). *ISO 14065:2020 General principles and requirements for bodies validating and verifying environmental information*. ISO.

International Organization for Standardization. (2023). *ISO 14066:2023 Environmental information — Competence requirements for teams validating and verifying environmental information*. ISO.

International Public Sector Accounting Standards Board. (2023). *IPSAS 47, Revenue*. International Federation of Accountants.

International Public Sector Accounting Standards Board. (2026a). *IPSAS 51, Tangible natural resources held for conservation*. International Federation of Accountants.

International Public Sector Accounting Standards Board. (2026b). *IPSASB SRS 1, Climate-related disclosures*. International Federation of Accountants.

Kauffman, J. B., & Donato, D. C. (2012). *Protocols for the measurement, monitoring and reporting of structure, biomass and carbon stocks in mangrove forests* (Working Paper 86). Center for International Forestry Research.

Kementerian Dalam Negeri. (2014). *Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 52 Tahun 2014 tentang Pedoman Pengakuan dan Perlindungan Masyarakat Hukum Adat*.

Kementerian Dalam Negeri. (2019). *Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 90 Tahun 2019 tentang Klasifikasi, Kodefikasi, dan Nomenklatur Perencanaan Pembangunan dan Keuangan Daerah*, beserta pemutakhirannya.

Kementerian Dalam Negeri. (2020). *Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 77 Tahun 2020 tentang Pedoman Teknis Pengelolaan Keuangan Daerah*.

Kementerian Dalam Negeri. (2025). *Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 14 Tahun 2025 tentang Pedoman Penyusunan Anggaran Pendapatan dan Belanja Daerah Tahun Anggaran 2026*.

Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral. (2022). *Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 16 Tahun 2022 tentang Tata Cara Penyelenggaraan Nilai Ekonomi Karbon Subsektor Pembangkit Tenaga Listrik*.

Kementerian Kehutanan. (2026). *Peraturan Menteri Kehutanan Nomor 6 Tahun 2026 tentang Tata Cara Perdagangan Karbon melalui Offset Emisi Gas Rumah Kaca Sektor Kehutanan*.

Kementerian Keuangan. (2020). *Peraturan Menteri Keuangan Nomor 221/PMK.05/2020 tentang Pernyataan Standar Akuntansi Pemerintahan Berbasis Akrual Nomor 10 Kebijakan Akuntansi, Perubahan Kebijakan Akuntansi, Kesalahan, Perubahan Estimasi Akuntansi, dan Operasi yang Dihentikan (Revisi 2020)*.

Kementerian Keuangan. (2021, 30 Maret). *Kemenkeu rilis penandaan anggaran dan pendanaan publik perubahan iklim nasional dan daerah untuk mencapai target NDC* [Siaran pers]. https://fiskal.kemenkeu.go.id/publikasi/siaran-pers-detil/273

Kementerian Keuangan. (2024a). *Peraturan Menteri Keuangan Nomor 87 Tahun 2024 tentang Tata Cara Penerbitan dan Pembelian Kembali Obligasi Daerah dan Sukuk Daerah oleh Pemerintah Daerah*.

Kementerian Keuangan. (2024b). *Peraturan Menteri Keuangan Nomor 122 Tahun 2024 tentang Pernyataan Standar Akuntansi Pemerintahan Berbasis Akrual Nomor 18 Pendapatan dari Transaksi Nonpertukaran*.

Kementerian Keuangan. (2024c). *Peraturan Menteri Keuangan Nomor 123 Tahun 2024 tentang Pernyataan Standar Akuntansi Pemerintahan Berbasis Akrual Nomor 19 Pengaturan Bersama*.

Kementerian Keuangan. (2025). *Peraturan Menteri Keuangan Nomor 85 Tahun 2025 tentang Pernyataan Standar Akuntansi Pemerintahan Berbasis Akrual Nomor 20 Agrikultur*.

Kementerian Lingkungan Hidup/Badan Pengendalian Lingkungan Hidup. (2025, 20 Agustus). *Daerah jadi kunci: KLH dorong inventarisasi GRK lebih akurat dan konsisten* [Siaran pers]. https://kemenlh.go.id/news/detail/daerah-jadi-kunci-klh-dorong-inventarisasi-grk-lebih-akurat-dan-konsisten

Kementerian Lingkungan Hidup/Badan Pengendalian Lingkungan Hidup. (2026a, 11 Juni). *Indonesia masuki era baru data iklim nasional, SRN PPI terintegrasi berlaku mulai Juli 2026*. https://kemenlh.go.id/news/detail/indonesia-masuki-era-baru-data-iklim-nasional-srn-ppi-terintegrasi-berlaku-mulai-juli-2026

Kementerian Lingkungan Hidup/Badan Pengendalian Lingkungan Hidup. (2026b). *Peraturan Menteri Lingkungan Hidup/Kepala Badan Pengendalian Lingkungan Hidup Nomor 1 Tahun 2026 tentang Satu Data Bidang Lingkungan Hidup* (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2026 Nomor 103).

Kementerian Lingkungan Hidup/Badan Pengendalian Lingkungan Hidup. (2026c). *Peraturan Menteri Lingkungan Hidup/Kepala Badan Pengendalian Lingkungan Hidup Nomor 7 Tahun 2026 tentang Penyelenggaraan Kontribusi yang Ditetapkan Secara Nasional*.

Kementerian Lingkungan Hidup/Badan Pengendalian Lingkungan Hidup. (2026d). *Peraturan Menteri Lingkungan Hidup/Kepala Badan Pengendalian Lingkungan Hidup Nomor 10 Tahun 2026 tentang Sistem Registri Unit Karbon*.

Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2021). *Peta Mangrove Nasional tahun 2021*. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia.

Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2022). *Keputusan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor SK.168/MENLHK/PKTL/PLA.1/2/2022 tentang Indonesia's Forestry and Other Land Use (FOLU) Net Sink 2030 untuk Pengendalian Perubahan Iklim*.

Köhl, M., Neupane, P. R., & Mundhenk, P. (2020). REDD+ *measurement*, reporting and *verification* – A cost trap? Implications for financing REDD+MRV costs by result-based payments. *Ecological Economics, 168*, 106513. https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2019.106513

Komiyama, A., Ong, J. E., & Poungparn, S. (2008). Allometry, biomass, and productivity of mangrove forests: A review. *Aquatic Botany, 89*(2), 128–137. https://doi.org/10.1016/j.aquabot.2007.12.006

Korhonen-Kurki, K., Brockhaus, M., Duchelle, A. E., Atmadja, S., Pham, T. T., & Schofield, L. (2013). Multiple levels and multiple challenges for *measurement*, reporting and *verification* of REDD+. *International Journal of the Commons, 7*(2), 344–366. https://doi.org/10.18352/ijc.372

Luttrell, C., Loft, L., Gebara, M. F., Kweka, D., Brockhaus, M., Angelsen, A., & Sunderlin, W. D. (2013). Who should benefit from REDD+? Rationales and realities. *Ecology and Society, 18*(4), 52. https://doi.org/10.5751/ES-05834-180452

MacKenzie, D. (2009). Making things the same: Gases, emission rights and the politics of carbon markets. *Accounting, Organizations and Society, 34*(3–4), 440–455. https://doi.org/10.1016/j.aos.2008.02.004

Mahkamah Konstitusi Republik Indonesia. (2013). *Putusan Nomor 35/PUU-X/2012 tentang Pengujian Undang-Undang Nomor 41 Tahun 1999 tentang Kehutanan*.

Marlowe, J., & Clarke, A. (2022). Carbon accounting: A systematic literature review and directions for future research. *Green Finance, 4*(1), 71–87. https://doi.org/10.3934/GF.2022004

McDermott, M., Mahanty, S., & Schreckenberg, K. (2013). Examining equity: A multidimensional framework for assessing equity in payments for ecosystem services. *Environmental Science & Policy, 33*, 416–427. https://doi.org/10.1016/j.envsci.2012.10.006

Mitchell, A. L., Rosenqvist, A., & Mora, B. (2017). Current remote sensing approaches to monitoring forest degradation in support of countries *measurement*, reporting and *verification* (MRV) systems for REDD+. *Carbon Balance and Management, 12*, 9. https://doi.org/10.1186/s13021-017-0078-9

Moore, M. H. (1995). *Creating public value: Strategic management in government*. Harvard University Press.

Murdiyarso, D., Kauffman, J. B., & Verchot, L. V. (2013). Climate change mitigation strategies should include tropical wetlands. *Carbon Management, 4*(5), 491–499. https://doi.org/10.4155/cmt.13.46

Murdiyarso, D., Purbopuspito, J., Kauffman, J. B., Warren, M. W., Sasmito, S. D., Donato, D. C., Manuri, S., Krisnawati, H., Taberima, S., & Kurnianto, S. (2015). The potential of Indonesian mangrove forests for global climate change mitigation. *Nature Climate Change, 5*(12), 1089–1092. https://doi.org/10.1038/nclimate2734

Niaga.Asia. (2023, 28 Desember). *Mengenal Dewan Daerah Perubahan Iklim Kalimantan Timur*. https://www.niaga.asia/mengenal-dewan-daerah-perubahan-iklim-kalimantan-timur/

Novita, N., Subarno, Lestari, N. S., Anshari, G. Z., Lugina, M., Yeo, S., Malik, A., Asyhari, A., Putra, C. A. S., Gangga, A., Ritonga, R. P., Albar, I., Djaenudin, D., Arifanti, V. B., Poor, E., Jupesta, J., Tryanto, D. H., Basuki, I., & Ellis, P. (2022). Natural climate solutions in Indonesia: Wetlands are the key to achieve Indonesia's national climate commitment. *Environmental Research Letters, 17*(11), 114045. https://doi.org/10.1088/1748-9326/ac9e0a

O'Dwyer, B., Owen, D., & Unerman, J. (2011). Seeking legitimacy for new *assurance* forms: The case of *assurance* on sustainability reporting. *Accounting, Organizations and Society, 36*(1), 31–52. https://doi.org/10.1016/j.aos.2011.01.002

OECD & JRC. (2008). *Handbook on constructing composite indicators: Methodology and user guide*. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/9789264043466-en

Olofsson, P., Foody, G. M., Herold, M., Stehman, S. V., Woodcock, C. E., & Wulder, M. A. (2014). Good practices for estimating area and assessing accuracy of land change. *Remote Sensing of Environment, 148*, 42–57. https://doi.org/10.1016/j.rse.2014.02.015

Ostrom, E. (2010). Polycentric systems for coping with collective action and global environmental change. *Global Environmental Change, 20*(4), 550–557. https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2010.07.004

Otoritas Jasa Keuangan. (2023). *Peraturan Otoritas Jasa Keuangan Nomor 14 Tahun 2023 tentang Perdagangan Karbon melalui Bursa Karbon*.

Otoritas Jasa Keuangan. (2026a). *Peraturan Otoritas Jasa Keuangan Nomor 10 Tahun 2026 tentang Perubahan atas Peraturan Otoritas Jasa Keuangan Nomor 14 Tahun 2023 tentang Perdagangan Karbon melalui Bursa Karbon*.

Otoritas Jasa Keuangan. (2026b, 4 Agustus). *Siaran pers: Stabilitas sektor jasa keuangan terjaga mendukung pengembangan dan penguatan sektor keuangan* [Hasil Rapat Dewan Komisioner Bulanan Juli 2026]. https://www.ojk.go.id/id/berita-dan-kegiatan/siaran-pers/Pages/RDKB-Juli-2026.aspx

Pan, C., Shrestha, A., Innes, J. L., Zhou, G., Li, N., Li, J., He, Y., Sheng, C., Niles, J.-O., & Wang, G. (2022). Key challenges and approaches to addressing barriers in forest carbon offset projects. *Journal of Forestry Research, 33*(4), 1109–1122. https://doi.org/10.1007/s11676-022-01488-z

Pascual, U., Phelps, J., Garmendia, E., Brown, K., Corbera, E., Martin, A., Gomez-Baggethun, E., & Muradian, R. (2014). Social equity matters in payments for ecosystem services. *BioScience, 64*(11), 1027–1036. https://doi.org/10.1093/biosci/biu146

Paulk, M. C., Curtis, B., Chrissis, M. B., & Weber, C. V. (1993). Capability maturity model, version 1.1. *IEEE Software, 10*(4), 18–27. https://doi.org/10.1109/52.219617

Pearson, T. R. H., Brown, S., Sohngen, B., Henman, J., & Ohrel, S. (2014). Transaction costs for carbon sequestration projects in the tropical forest sector. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global*

Change, 19(8), 1209–1222. https://doi.org/10.1007/s11027-013-9469-8

PEFA Secretariat. (2016). *Framework for assessing public financial management*. PEFA Secretariat.

PEFA Secretariat. (2020). *Climate responsive public financial management framework (PEFA Climate)*. PEFA Secretariat.

Persha, L., & Andersson, K. (2014). Elite capture risk and mitigation in decentralized forest governance regimes. *Global Environmental Change, 24*, 265–276. https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2013.12.005

Pina, V., Torres, L., Ripoll, L., García-Rayado, J., & Arias Ramos, N. (2025). Assessing the suitability of climate disclosure models for local governments. *Public Money & Management, 45*(8). https://doi.org/10.1080/09540962.2025.2543440

Power, M. (1997). *The audit society: Rituals of verification*. Oxford University Press.

Probst, B. S., Toetzke, M., Kontoleon, A., Díaz Anadón, L., Minx, J. C., Haya, B. K., Schneider, L., Trotter, P. A., West, T. A. P., Gill-Wiehl, A., & Hoffmann, V. H. (2024). Systematic assessment of the achieved emission reductions of carbon crediting projects. *Nature Communications, 15*, 9562. https://doi.org/10.1038/s41467-024-53645-z

Republik Indonesia. (1999). *Undang-Undang Nomor 41 Tahun 1999 tentang Kehutanan*, beserta perubahannya.

Republik Indonesia. (2004). *Undang-Undang Nomor 15 Tahun 2004 tentang Pemeriksaan Pengelolaan dan Tanggung Jawab Keuangan Negara*.

Republik Indonesia. (2006). *Undang-Undang Nomor 15 Tahun 2006 tentang Badan Pemeriksa Keuangan*.

Republik Indonesia. (2008a). *Peraturan Pemerintah Nomor 60 Tahun 2008 tentang Sistem Pengendalian Intern Pemerintah*.

Republik Indonesia. (2008b). *Undang-Undang Nomor 14 Tahun 2008 tentang Keterbukaan Informasi Publik*.

Republik Indonesia. (2009). *Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup*, beserta perubahannya.

Republik Indonesia. (2010). *Peraturan Pemerintah Nomor 71 Tahun 2010 tentang Standar Akuntansi Pemerintahan* (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2010 Nomor 123).

Republik Indonesia. (2014a). *Peraturan Presiden Nomor 29 Tahun 2014 tentang Sistem Akuntabilitas Kinerja Instansi Pemerintah*.

Republik Indonesia. (2014b). *Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2014 tentang Desa*.

Republik Indonesia. (2014c). *Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah* (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 244), beserta perubahannya.

Republik Indonesia. (2016a). *Peraturan Pemerintah Nomor 18 Tahun 2016 tentang Perangkat Daerah*, sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Pemerintah Nomor 72 Tahun 2019.

Republik Indonesia. (2016b). *Peraturan Pemerintah Nomor 57 Tahun 2016 tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah Nomor 71 Tahun 2014 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Ekosistem Gambut*.

Republik Indonesia. (2016c). *Undang-Undang Nomor 16 Tahun 2016 tentang Pengesahan Paris Agreement to the United Nations Framework Convention on Climate Change (Persetujuan Paris atas Konvensi Kerangka Kerja Perserikatan Bangsa-Bangsa mengenai Perubahan Iklim)*.

Republik Indonesia. (2017a). *Peraturan Pemerintah Nomor 12 Tahun 2017 tentang Pembinaan dan Pengawasan Penyelenggaraan Pemerintahan Daerah*.

Republik Indonesia. (2017b). *Peraturan Pemerintah Nomor 54 Tahun 2017 tentang Badan Usaha Milik Daerah*.

Republik Indonesia. (2018a). *Peraturan Pemerintah Nomor 28 Tahun 2018 tentang Kerja Sama Daerah*.

Republik Indonesia. (2018b). *Peraturan Presiden Nomor 77 Tahun 2018 tentang Pengelolaan Dana Lingkungan Hidup*.

Republik Indonesia. (2019a). *Peraturan Pemerintah Nomor 12 Tahun 2019 tentang Pengelolaan Keuangan Daerah*.

Republik Indonesia. (2019b). *Peraturan Pemerintah Nomor 13 Tahun 2019 tentang Laporan dan Evaluasi Penyelenggaraan Pemerintahan Daerah*.

Republik Indonesia. (2019c). *Peraturan Presiden Nomor 39 Tahun 2019 tentang Satu Data Indonesia*.

Republik Indonesia. (2021). *Undang-Undang Nomor 7 Tahun 2021 tentang Harmonisasi Peraturan Perpajakan*.

Republik Indonesia. (2022). *Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2022 tentang Hubungan Keuangan antara Pemerintah Pusat dan Pemerintahan Daerah*.

Republik Indonesia. (2024). *Peraturan Pemerintah Nomor 1 Tahun 2024 tentang Harmonisasi Kebijakan Fiskal Nasional*.

Republik Indonesia. (2025a). *Peraturan Presiden Nomor 12 Tahun 2025 tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional Tahun 2025–2029*.

Republik Indonesia. (2025b). *Peraturan Presiden Nomor 110 Tahun 2025 tentang Penyelenggaraan Instrumen Nilai Ekonomi Karbon dan Pengendalian Emisi Gas Rumah Kaca Nasional* (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2025 Nomor 172).

Republik Indonesia. (2025c). *Second nationally determined contribution: Republic of Indonesia*. United Nations Framework Convention on Climate Change. https://unfccc.int/sites/default/files/2025-10/Indonesia_Second%20NDC_2025.10.24.pdf

Sasmito, S. D., Taillardat, P., Adinugroho, W. C., Krisnawati, H., Novita, N., Fatoyinbo, L., Friess, D. A., Page, S. E., Lovelock, C. E., Murdiyarso, D., Taylor, D., & Lupascu, M. (2025). Half of land use carbon emissions in Southeast Asia can be mitigated through peat swamp forest and mangrove conservation and restoration. *Nature Communications, 16*, 740. https://doi.org/10.1038/s41467-025-55892-0

Sathaye, J. A., & Andrasko, K. (2007). Special issue on estimation of *baseline*s and *leakage* in carbon mitigation forestry projects. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change, 12*(6), 963–970. https://doi.org/10.1007/s11027-006-9057-2

Schlosberg, D. (2007). *Defining environmental justice: Theories, movements, and nature*. Oxford University Press.

Schneider, L., & La Hoz Theuer, S. (2019). Environmental integrity of international carbon market mechanisms under the Paris Agreement. *Climate Policy, 19*(3), 386–400. https://doi.org/10.1080/14693062.2018.1521332

Simnett, R., Vanstraelen, A., & Chua, W. F. (2009). *Assurance* on sustainability reports: An international comparison. *The Accounting Review, 84*(3), 937–967. https://doi.org/10.2308/accr.2009.84.3.937

Sinervo, L.-M., Vikstedt, E., Luhtala, M., Laihonen, H., & Welinder, O. (2024). Fostering sustainability in local government: The institutional work perspective on the accounting–management nexus. *Financial Accountability & Management*. https://doi.org/10.1111/faam.12399

Stern, N. (2007). *The economics of climate change: The Stern review*. Cambridge University Press.

The Institute of Internal Auditors. (2020). *The IIA's Three Lines Model: An update of the Three Lines of Defense*. IIA.

The Institute of Internal Auditors. (2024). *Global Internal Audit Standards*. IIA.

Thomson, I., Grubnic, S., & Georgakopoulos, G. (2014). Exploring accounting-sustainability hybridisation in the UK public sector. *Accounting, Organizations and Society, 39*(6), 453–476. https://doi.org/10.1016/j.aos.2014.02.003

Tommasetti, A., Mussari, R., Maione, G., & Sorrentino, D. (2020). Sustainability accounting and reporting in the public sector: Towards public value co-creation? *Sustainability, 12*(5), 1909. https://doi.org/10.3390/su12051909

UNDP Indonesia. (2023, 6 November). *Indonesian local government's participation to achieve national climate target*. https://www.undp.org/indonesia/blog/indonesian-local-governments-participation-achieve-national-climate-target

United Nations. (2011). *Guiding principles on business and human rights: Implementing the United Nations "Protect, Respect and Remedy" framework*. Office of the United Nations High Commissioner for Human Rights.

United Nations Development Programme. (2019). *Knowing what you spend: A guidance note for governments to track climate change finance in their budgets*. UNDP.

United Nations, European Commission, Food and Agriculture Organization of the United Nations, International Monetary Fund, Organisation for Economic Co-operation and Development, &

World Bank. (2021). *System of environmental-economic accounting—Ecosystem accounting (SEEA EA)*. United Nations.

United Nations Framework Convention on Climate Change. (2011). *Decision 1/CP.16: The Cancun Agreements: Outcome of the work of the Ad hoc Working Group on Long-term Cooperative Action under the Convention* (FCCC/CP/2010/7/Add.1). UNFCCC.

United Nations Framework Convention on Climate Change. (2018). *Decision 18/CMA.1: Modalities, procedures and guidelines for the transparency framework for action and support referred to in Article 13 of the Paris Agreement*. UNFCCC.

United Nations Framework Convention on Climate Change. (2021a). *Decision 2/CMA.3: Guidance on cooperative approaches referred to in Article 6, paragraph 2, of the Paris Agreement*. UNFCCC.

United Nations Framework Convention on Climate Change. (2021b). *Decision 5/CMA.3: Guidance for operationalizing the modalities, procedures and guidelines for the enhanced transparency framework referred to in Article 13 of the Paris Agreement*. UNFCCC.

United Nations Framework Convention on Climate Change. (2025). *Report on the technical expert review of the first biennial transparency report of Indonesia*. UNFCCC. https://unfccc.int/sites/default/files/resource/terr1_2024_IDN.pdf

UN-REDD Programme. (2013). *Guidelines on free, prior and informed consent*. UN-REDD Programme.

West, T. A. P., Börner, J., Sills, E. O., & Kontoleon, A. (2020). Overstated carbon emission reductions from voluntary REDD+ projects in the Brazilian Amazon. *Proceedings of the National Academy of Sciences, 117*(39), 24188–24194. https://doi.org/10.1073/pnas.2004334117

West, T. A. P., Wunder, S., Sills, E. O., Börner, J., Rifai, S. W., Neidermeier, A. N., Frey, G. P., & Kontoleon, A. (2023). Action needed to make carbon offsets from forest conservation work for climate change mitigation. *Science, 381*(6660), 873–877. https://doi.org/10.1126/science.ade3535

World Bank. (2021). *Climate change budget tagging: A review of international experience*. World Bank.

World Bank. (2022, 8 November). *Indonesia receives first payment for reducing emissions in East Kalimantan* [Siaran pers]. https://www.worldbank.org/en/news/press-release/2022/11/08/indonesia-receives-first-payment-for-reducing-emissions-in-east-kalimantan

World Resources Institute & LMI. (2010). *GHG Protocol U.S. public sector protocol: Interpreting the corporate standard for U.S. public sector organizations*. World Resources Institute.

GLOSARIUM

A

***Additionality* =** Syarat bahwa hasil mitigasi benar-benar terjadi karena suatu intervensi dan tidak akan terjadi dalam skenario business as usual; program yang telah diwajibkan atau dianggarkan perlu dinilai hati-hati sebelum diklaim sebagai tambahan.

Akuntabilitas karbon = Kemampuan pemerintah menjawab secara terbuka empat pertanyaan: apa yang diukur, bagaimana hasilnya diperoleh, siapa yang bertanggung jawab, dan siapa yang memperoleh manfaat.

Akuntansi karbon sektor publik = Sistem pengukuran dan informasi yang mengidentifikasi, mengkuantifikasi, mencatat, melaporkan, dan menjamin kredibilitas informasi emisi, serapan, stok, dan unit karbon beserta biaya, manfaat, risiko, hak, dan kewajiban terkait.

Alur kerja = Enam jalur pekerjaan lintas fungsi *roadmap* yang bergerak paralel dan dipetakan pada kelompok kerja dalam model jejaring terkoordinasi.

APIP (Aparat Pengawasan Intern Pemerintah) = Pengawas intern pemerintah, di daerah berupa inspektorat, yang melakukan audit, reviu, evaluasi, dan pemantauan; dalam tata kelola karbon menguji pengendalian yang menghubungkan seluruh lapis objek karbon.

***Assurance* =** Perikatan oleh praktisi untuk memberikan keyakinan atas informasi yang diungkapkan, misalnya pernyataan gas rumah kaca atau informasi keberlanjutan, dengan kesimpulan berupa limited atau reasonable *assurance*.

Aturan gerbang = Ketentuan dalam IKKD bahwa dimensi hak dan kewenangan serta dimensi *safeguards* dan *benefit sharing* harus mencapai skor paling rendah 2 sebelum daerah layak memasuki skema klaim, pembayaran, atau transaksi.

B

***Baseline* =** Kondisi pembanding berupa emisi atau serapan yang diperkirakan terjadi tanpa intervensi, disebut juga tingkat acuan; *baseline* yang terlalu tinggi menimbulkan over-crediting.

***Benefit sharing* =** Mekanisme untuk menentukan siapa yang memperoleh manfaat dari suatu skema karbon, dalam bentuk apa,

berdasarkan kriteria dan saluran apa, serta dengan akuntabilitas seperti apa. Cakupannya lebih luas daripada pembagian uang.

Biaya proyek = Biaya khusus kegiatan, meliputi rancangan teknis, pelaksanaan lapangan, MRV kegiatan, validasi dan verifikasi, registrasi, transaksi, dan pembagian manfaat.

Biaya sistem = Biaya barang publik seperti tata kelola data, interoperabilitas, prosedur, QA/QC, pengawasan, dan partisipasi yang jarang menghasilkan unit karbon langsung tetapi memungkinkan banyak kegiatan berjalan.

Biaya transaksi = Biaya kajian kelayakan, *baseline*, konsultasi, uji tuntas hukum, rancangan MRV, validasi, verifikasi, registrasi, dan pemantauan. Sebagian besar bersifat tetap sehingga memberatkan kegiatan berskala kecil.

BPDLH (Badan Pengelola Dana Lingkungan Hidup) = Badan layanan umum pengelola dana lingkungan hidup berdasarkan Perpres 77/2018. Dana yang disalurkan melaluinya berada di luar APBD daerah dan tidak tercatat sebagai pendapatan daerah.

Bukti mendahului nilai = Prinsip buku ini bahwa nilai ekonomi atau akuntansi tidak boleh dibangun di atas angka karbon yang belum diukur dengan metode teruji, dilaporkan secara konsisten, dan diverifikasi.

Bursa karbon = Sarana perdagangan unit karbon yang diatur OJK dan berada di hilir rantai, sehingga hanya dapat memperdagangkan unit yang telah didefinisikan, diverifikasi, dan dicatat dalam SRUK.

C

CaLK (Catatan atas Laporan Keuangan) = Komponen laporan keuangan yang mengungkapkan perjanjian, persyaratan, status verifikasi, unit karbon, dan informasi karbon material lain yang belum memenuhi kriteria pengakuan.

Cancun *Safeguards* = Tujuh *safeguards* REDD+ dalam Keputusan 1/CP.16 UNFCCC, antara lain tata kelola yang transparan, penghormatan hak masyarakat adat dan komunitas lokal, partisipasi, keanekaragaman hayati, penanganan reversal, dan pengurangan displacement.

Catatan fisik karbon = Tingkat pertama model yang menyimpan batas kegiatan, *baseline*, data aktivitas, metodologi, hasil pengukuran,

QA/QC, dan hasil verifikasi dalam satuan fisik seperti tCO_2e; bukan jurnal akuntansi keuangan.

Catatan fiskal dan akuntansi = Tingkat ketiga model yang mencatat program, anggaran, belanja, serta aset, piutang, kewajiban, dan pendapatan hanya bila memenuhi kriteria SAP, termasuk pengungkapan dalam CaLK.

Catatan hak dan registri = Tingkat kedua model yang mencatat dasar kewenangan dan hak, persetujuan, nomor registri, serta status unit, dan merekonsiliasinya dengan registri nasional tanpa menggantikan SRN PPI dan SRUK.

Celah keyakinan = Bagian rantai informasi karbon yang tidak diuji pihak mana pun, terutama rekonsiliasi antara identitas kegiatan daerah, catatan SRN PPI dan SRUK, serta catatan keuangan.

***Climate budget tagging* =** Penandaan anggaran iklim, yaitu alat untuk mengidentifikasi dan menelusuri belanja yang relevan terhadap iklim. Penandaan tidak menilai efektivitas belanja dan tidak menciptakan akun akuntansi baru.

***Corresponding adjustment* (penyesuaian terkait) =** Penyesuaian yang dilakukan negara penjual atas hasil mitigasi yang diotorisasi untuk dipindahkan berdasarkan Pasal 6 Persetujuan Paris, agar hasil yang sama tidak dihitung dalam NDC dua negara.

D

Digital MRV = Pemanfaatan teknologi digital, seperti penginderaan jauh, meter pintar, dan timbangan digital, dalam MRV; integritasnya tetap bergantung pada definisi data, metadata, otorisasi, dan pengendalian perubahan.

DIKPLHD (Dokumen Informasi Kinerja Pengelolaan Lingkungan Hidup Daerah) = Dokumen tahunan untuk menyebarluaskan informasi lingkungan hidup daerah kepada masyarakat, termasuk kondisi, tekanan, dan respons pengelolaan ekosistem penyimpan karbon.

Double counting (penghitungan ganda) = Kondisi ketika satu hasil mitigasi diterbitkan, digunakan, atau diklaim lebih dari satu kali, sehingga manfaat iklim tampak lebih besar daripada pengurangan yang sesungguhnya diterima atmosfer.

E

***Elite capture* =** Penguasaan manfaat oleh elite lokal atau kelompok dominan, yang menjadi risiko kontekstual menonjol dalam pembagian manfaat dan dipengaruhi oleh rancangan kelembagaan serta akuntabilitas ke bawah.

Empat dasar bertindak = Pembedaan antara kewenangan urusan pemerintahan, peran dalam sistem pengendalian emisi nasional, hak atas hasil mitigasi, dan fungsi koordinasi sebagai dasar tindakan para pihak dalam tata kelola karbon.

***Enhanced Transparency Framework* =** Kerangka transparansi yang diperkuat di bawah Persetujuan Paris; Indonesia melaporkan inventaris dan kemajuannya melalui Laporan Transparansi Dua Tahunan (*Biennial Transparency Report*).

F

FCPF (*Forest Carbon Partnership Facility*) = Fasilitas kemitraan karbon hutan internasional yang menaungi Program Pengurangan Emisi Kalimantan Timur, termasuk perjanjian pembayaran berbasis hasil atas pengurangan emisi yang terverifikasi.

FGRM (*feedback and grievance redress mechanism*) = Mekanisme umpan balik dan penyelesaian pengaduan yang menjadi komponen inti *safeguards*, dengan jenjang penanganan dari klarifikasi administratif, reviu teknis, mediasi, dan banding hingga jalur hukum.

FOLU Net Sink 2030 = Rencana operasional sektor kehutanan dan penggunaan lahan Indonesia yang menargetkan serapan bersih sekitar 140 juta ton CO_2e pada 2030 dan menjadi pilar Second NDC.

FPIC (*free, prior and informed consent*) = Persetujuan atas dasar informasi di awal tanpa paksaan: bebas, diberikan sebelum keputusan diambil, dan didasarkan pada informasi yang memadai, bagi masyarakat adat dan komunitas yang hak atau sumber dayanya terdampak.

G

Gerbang kelayakan (*eligibility gate*) = Tahap pertama rancangan pembagian manfaat dua tahap yang hanya meloloskan pihak dengan dasar hak atau mandat yang telah diperiksa, keterlibatan yang sah, dan persyaratan *safeguards* yang terpenuhi.

Gerbang pengakuan = Lima titik uji (keterukuran, verifikasi, hak dan registri, peristiwa ekonomi, pengukuran keuangan) yang

menentukan kapan informasi karbon boleh berpindah dari tingkat catatan fisik menuju informasi keuangan.

GO, HOLD, CORRECT = Tiga keputusan gerbang *roadmap*: GO memulai fase berikutnya, HOLD menunda karena prasyarat mendasar belum ada, dan CORRECT melanjutkan setelah kelemahan tertentu diperbaiki.

Green PFM = Kerangka pengelolaan keuangan publik hijau yang mengintegrasikan perspektif iklim ke seluruh siklus, dari perencanaan dan penganggaran hingga akuntansi, audit, dan transparansi fiskal.

***Greenwashing* =** Kesan kinerja lingkungan yang lebih baik daripada kenyataannya akibat klaim yang dirumuskan melampaui buktinya, meskipun tanpa niat menyesatkan.

H

Hak atas hasil mitigasi = Hak untuk mengklaim, mendaftarkan, atau mengalihkan hasil mitigasi, yang mengikuti hak dan izin pengelolaan atas lahan atau kegiatan serta ketentuan skema, bukan lokasi administratif.

Hak keputusan atas data (*decision rights*) = Penetapan siapa yang berwenang menghasilkan, menyetujui, memeriksa, merekonsiliasi, dan menyebarluaskan data karbon sehingga terdapat satu versi angka resmi daerah.

Hak mendahului pendapatan = Prinsip buku ini bahwa penerimaan atau pendapatan karbon tidak dapat diakui sebelum ada dasar hak yang sah atas kawasan, hasil mitigasi, dan status unit dalam registri.

Hak tagih = Hak yang dapat dipaksakan untuk menerima pembayaran, misalnya setelah pengalihan unit selesai; menjadi dasar pengakuan piutang dan pendapatan-LO bila kriteria SAP terpenuhi.

Hasil mitigasi = Selisih antara emisi atau serapan aktual dan *baseline*, termasuk emisi yang dihindari dan tambahan serapan; objek yang umumnya dihargai dalam mekanisme karbon, bukan stok.

I

Identitas aktivitas karbon = Penanda tunggal kegiatan karbon yang dipakai konsisten di dokumen anggaran, data pemantauan, registri, dan keuangan sebagai pengendalian dasar terhadap klaim ganda dan sarana rekonsiliasi.

IKKD (Indeks Kesiapan Karbon Daerah) = Alat penilaian mandiri berupa rata-rata tertimbang skor kematangan delapan dimensi kesiapan pada skala 0–100, dilengkapi aturan gerbang. IKKD bukan indeks resmi dan tidak dimaksudkan untuk peringkat antardaerah.

Instrumen NEK (nilai ekonomi karbon) = Instrumen menurut Pasal 55 Perpres 110/2025 yang meliputi perdagangan karbon, pembayaran berbasis kinerja, pungutan atas karbon, dan/atau instrumen lain, masing-masing dengan implikasi keuangan yang berbeda.

Integritas karbon = Keseluruhan kualitas klaim mitigasi, mencakup *baseline* yang wajar, *additionality*, penanganan *leakage* dan *permanence*, ketidakpastian, verifikasi, bebas penghitungan ganda, serta *safeguards*.

Inventaris organisasi dan inventaris wilayah = Dua sumber informasi karbon fisik pemerintah daerah: emisi dari operasi pemerintah sendiri, dan emisi serta serapan dari lanskap dan sektor di wilayah administrasinya; keduanya tidak boleh dicampur.

IPSAS 51 = Standar IPSASB yang terbit Januari 2026 tentang sumber daya alam berwujud yang dikuasai untuk konservasi; tidak menjadikan karbon tersimpan sebagai aset terpisah dan efektif 1 Januari 2028.

IPSASB SRS 1 = Standar pelaporan keberlanjutan untuk entitas sektor publik yang mensyaratkan pengungkapan dalam empat pilar: tata kelola, strategi, manajemen risiko, serta metrik dan target; belum berlaku sebagai standar nasional Indonesia.

ISSA 5000 = Standar IAASB tentang persyaratan umum perikatan *assurance* atas informasi keberlanjutan untuk periode yang dimulai pada atau setelah 15 Desember 2026.

J

Jejak fiskal karbon = Kumpulan catatan keuangan yang dapat ditelusuri ke satu identitas aktivitas karbon, mencakup anggaran, jalur dana termasuk di luar APBD, perjanjian, penerimaan, kewajiban, dan penyaluran manfaat.

K

Kamus data = Rumusan unsur data minimum beserta fungsinya pada setiap tingkat catatan sehingga angka keuangan dapat ditelusuri kembali ke unit, hasil verifikasi, dan data lapangan.

KAN (Komite Akreditasi Nasional) = Lembaga yang mengakreditasi lembaga validasi dan verifikasi gas rumah kaca di Indonesia; status dan ruang lingkup akreditasinya perlu diperiksa sebelum kontrak verifikasi.

Kantong karbon (*carbon pools*) = Lima kategori penyimpanan karbon ekosistem daratan menurut IPCC: biomassa di atas tanah, biomassa di bawah tanah, kayu mati, serasah, dan bahan organik tanah.

Kartu fase = Alat pengelolaan setiap fase *roadmap* yang memuat sembilan unsur: kondisi awal, tujuan, kegiatan kunci, keluaran, penanggung jawab, indikator, gerbang keluar, risiko utama, dan keputusan.

Keadilan multidimensi = Cara membaca keadilan pembagian manfaat melalui dimensi distributif, prosedural, pengakuan, serta kontekstual dan kapabilitas, karena formula yang transparan saja belum menjamin keadilan.

Kesenjangan pembiayaan pengembangan proyek = Kesenjangan antara biaya pengembangan yang dikeluarkan di depan dan penerimaan yang baru muncul setelah hasil diverifikasi, sering beberapa tahun setelah intervensi dimulai.

Kesiapan pengukuran = Kemampuan sistem menghasilkan angka karbon yang sesuai tujuan penggunaannya, dapat dihitung ulang, dan dapat dipertahankan dari waktu ke waktu; dinilai melalui enam unsur yang saling bergantung.

Kesiapan semu = Kondisi ketika keberadaan dokumen, seperti keputusan pembentukan tim, dasbor, atau nota kesepahaman, dianggap sebagai bukti bahwa sistem telah berjalan.

Kesiapan tata kelola = Kemampuan daerah membuktikan, mencatat, membiayai, melindungi, dan mempertanggungjawabkan hasil mitigasi. Kesiapan ini berbeda dari potensi ekologis, yang hanya menunjukkan besarnya peluang.

Keterhubungan (*connectivity*) = Prinsip pelaporan keberlanjutan yang mengaitkan informasi karbon dengan kinerja program, struktur belanja, kondisi aset, serta risiko fiskal dan pelayanan publik, sekaligus mencegah inkonsistensi antar-dokumen.

Keterlacakan = Kemampuan menelusuri angka akhir hingga bukti awal melalui metadata, pengendalian versi, dan jejak audit; salah satu unsur kesiapan pengukuran.

Kewajiban penyaluran = Bagian pembayaran yang wajib diteruskan pemerintah daerah kepada pihak lain. Bagian ini diakui sebagai kewajiban, bukan pendapatan bebas, atau diungkapkan sebagai komitmen bila kriteria pengakuan belum terpenuhi.

L

***Leakage* =** Perpindahan emisi ke lokasi atau aktivitas lain di luar batas kegiatan, sehingga pengurangan di satu tempat diimbangi peningkatan di tempat lain.

Lembaga validasi dan verifikasi = Lembaga berbadan hukum dengan validator dan verifikator yang kompeten sesuai sektor serta terakreditasi KAN atau lembaga akreditasi internasional, sebagaimana disyaratkan Perpres 110/2025.

Lima lapis objek karbon = Pembedaan karbon menjadi realitas ekologis, informasi fisik, hasil terverifikasi, hak dan unit dalam registri, serta objek keuangan, agar karbon tidak diperlakukan sebagai satu objek tunggal.

Limited *assurance* = Keyakinan terbatas yang terutama diperoleh melalui permintaan keterangan dan prosedur analitis, dengan kesimpulan negatif; tidak dapat dikomunikasikan sebagai telah diaudit penuh.

Lingkaran hambatan = Tiga lingkaran umpan balik yang saling memperkuat dalam skema serapan karbon alami, yaitu lingkaran data dan biaya, hak dan pembiayaan, serta legitimasi dan *permanence*.

LKPD (Laporan Keuangan Pemerintah Daerah) = Laporan keuangan yang disusun berdasarkan Standar Akuntansi Pemerintahan dan diaudit BPK; hanya memuat objek karbon yang memenuhi kriteria pengakuan, sedangkan informasi lain diungkapkan dalam CaLK.

M

Manfaat bersih = Bagian yang dapat dialokasikan setelah pembayaran bruto dikurangi biaya tata kelola, biaya transaksi, cadangan risiko, dan biaya lain. Besaran inilah, bukan nilai bruto, yang menjadi dasar pembagian manfaat.

Materialitas = Pertimbangan atas salah saji yang secara individual maupun agregat dapat memengaruhi keputusan pengguna; memiliki dimensi kuantitatif dan kualitatif, seperti penghitungan ganda atau konflik kepentingan.

Matriks RACI = Alat manajerial yang menetapkan pihak responsible, accountable, consulted, dan informed untuk setiap aktivitas, dengan syarat tepat satu pihak accountable.

Mekanisme gerbang = Prosedur keputusan perpindahan fase *roadmap*: bukti dihimpun kelompok kerja, diuji APIP, dibahas forum tim koordinasi, dan diputuskan pejabat yang akuntabel sesuai matriks RACI.

Model Akuntansi Karbon Daerah Berbasis Bukti dan Hak = Kerangka keputusan konseptual yang mencatat informasi karbon dalam tiga tingkat catatan berbeda fungsi, dihubungkan satu identitas aktivitas karbon, dan mengakui konsekuensi keuangan hanya setelah hak atau kewajiban nyata.

Model jejaring terkoordinasi = Model kelembagaan yang dipimpin tim koordinasi lintas perangkat daerah dengan sekretariat dan kelompok kerja, sebagai alternatif pembentukan badan karbon baru.

Monetisasi prematur = Risiko mengumumkan atau menganggarkan potensi karbon sebagai pendapatan sebelum fondasi data, hak, integritas, dan *safeguards* tersedia.

MRV (*Measurement*, Reporting, and *Verification*) = Rangkaian pengukuran, pelaporan, dan verifikasi yang mengubah angka karbon menjadi hasil mitigasi teruji; dipandang buku ini sebagai padanan siklus akuntansi bagi informasi fisik karbon.

N

NDC (kontribusi yang ditetapkan secara nasional) = Komitmen mitigasi iklim nasional di bawah Persetujuan Paris; Second NDC Indonesia yang disampaikan Oktober 2025 menggunakan tahun acuan emisi 2019.

NEK (Nilai Ekonomi Karbon) = Pemberian nilai ekonomi pada karbon untuk membebankan biaya kepada penghasil emisi dan memberi imbalan atas mitigasi; menurut Perpres 110/2025 instrumennya meliputi perdagangan karbon, pembayaran berbasis kinerja, pungutan atas karbon, dan instrumen lain.

Nilai publik = Hasil yang dihargai warga dan dapat dipertanggungjawabkan melalui proses yang sah; dipakai buku sebagai ukuran keberhasilan tata kelola karbon daerah, melampaui penerimaan transaksi.

O

Offset emisi = Bentuk perdagangan karbon yang mengimbangi emisi di satu tempat dengan pengurangan emisi atau peningkatan serapan di tempat lain; paling relevan bagi kegiatan berbasis ekosistem.

P

Pembayaran berbasis kinerja = Pembayaran atas capaian mitigasi yang telah dibuktikan dan diverifikasi, tidak selalu disertai pemindahan unit; disebut juga pembayaran berbasis hasil (results-based payment).

Pendapatan-LO dan pendapatan-LRA = Dua basis pengakuan pendapatan dalam SAP: pendapatan-LO diakui saat timbul hak atas pendapatan, sedangkan pendapatan-LRA diakui saat kas diterima di Rekening Kas Umum.

Perambatan ketidakpastian = Penggabungan ketidakpastian dari berbagai komponen perhitungan menjadi ketidakpastian hasil akhir, melalui perambatan galat analitis (Pendekatan 1) atau simulasi Monte Carlo (Pendekatan 2).

Perdagangan emisi = Instrumen perdagangan karbon yang membatasi emisi pelaku yang diatur dan memungkinkan pertukaran hak emisi; di Indonesia diterapkan pada subsektor pembangkit tenaga listrik.

***Permanence* =** Daya tahan hasil mitigasi terhadap pembalikan (reversal) akibat kebakaran, pembalakan, atau perubahan tata ruang dan kebijakan; ditangani melalui cadangan buffer, pemantauan jangka panjang, dan kewajiban penggantian.

Pernyataan anggaran karbon daerah (carbon budget statement) = Ringkasan analitis yang disusun dari APBD yang ada, bukan APBD terpisah, memuat alokasi, rantai hasil, status bukti, sumber dan jalur dana, risiko fiskal, serta evaluasi.

Persamaan alometrik = Persamaan untuk menduga biomassa pohon dari diameter, tinggi, dan berat jenis kayu; pemilihan yang tidak sesuai jenis atau tipe hutan dapat menimbulkan bias sistematis.

Peta keyakinan = Instrumen analitis yang memetakan, untuk setiap lapis objek karbon, pertanyaan keyakinan, bukti kunci, penguji utama, dan peran pendukung; bukan pembagian kewenangan normatif.

Pipeline = Daftar kegiatan atau proyek prioritas yang siap dibiayai dan dikurangi risikonya secara bertahap melalui gerbang keputusan berupa lanjut, tahan untuk perbaikan, atau hentikan.

Plot permanen = Petak ukur lapangan yang diukur ulang secara berkala sehingga memungkinkan penaksiran perubahan stok karbon, bukan sekadar stok pada satu waktu.

Prinsip konservatif = Prinsip penyusunan klaim agar tidak melebihi apa yang dapat dibuktikan ketika ketidakpastian tinggi, misalnya dengan memakai batas bawah selang kepercayaan atau potongan ketidakpastian.

PSAP 10 (Revisi 2020) = Pernyataan Standar Akuntansi Pemerintahan yang mengarahkan entitas menyusun kebijakan akuntansi atas transaksi yang belum diatur khusus, dengan merujuk PSAP serupa dan Kerangka Konseptual.

PSAP 18 (Pendapatan dari Transaksi Nonpertukaran) = Standar akuntansi pemerintahan tentang pendapatan dari transaksi nonpertukaran yang berlaku mulai Tahun Anggaran 2026. Standar ini menjadi rujukan analisis atas hibah dan pembayaran berbasis kinerja.

Pungutan atas karbon = Instrumen fiskal NEK berupa pungutan di bidang perpajakan, kepabeanan dan cukai, atau pungutan negara lain berdasarkan kandungan karbon, potensi emisi, atau kinerja mitigasi.

Q

QA/QC (*Quality Assurance/Quality Control*) = Pengendalian mutu (QC) adalah prosedur rutin menjaga mutu selama penyusunan inventaris, sedangkan penjaminan mutu (QA) adalah penelaahan oleh pihak yang tidak terlibat langsung dalam penyusunan.

R

Rantai hasil anggaran karbon = Rangkaian yang menghubungkan target perencanaan, alokasi dan penandaan, realisasi belanja, output, outcome, hingga hasil karbon terukur, yang kemudian menjadi masukan perencanaan periode berikutnya.

Rantai kelayakan = Rangkaian sembilan mata rantai dari potensi ekologis hingga manfaat bersih yang masing-masing berfungsi sebagai penyaring, sehingga volume yang dapat diklaim dan nilai yang dapat diwujudkan menyusut.

RCBT (*regional climate budget tagging*) = Penandaan anggaran perubahan iklim pada anggaran daerah yang dikembangkan Kementerian Keuangan. Praktik ini kuat pada penganggaran, tetapi belum terhubung dengan analisis dampak penurunan emisi.

Reasonable *assurance* = Keyakinan memadai yang diperoleh melalui pengujian luas, termasuk pengujian pengendalian, dengan kesimpulan positif bahwa pernyataan disusun sesuai kriteria dalam semua hal yang material.

Register di luar neraca = Pencatatan unit karbon atas nama pemerintah daerah di luar neraca, yang direkonsiliasi dengan registri dan diungkapkan dalam CaLK sampai kebijakan akuntansinya ditetapkan.

Registri = Buku besar administratif yang mencatat unit yang diterbitkan, kegiatan asalnya, pemegangnya, pemindahtanganan, penggunaan untuk klaim (retirement), dan status aktifnya.

Rencana pembagian manfaat (*benefit sharing* plan) = Dokumen yang mengatur penerima, kriteria, dan penyaluran manfaat suatu program pembayaran berbasis kinerja, misalnya pembagian ke dalam alokasi tanggung jawab, kinerja, dan penghargaan pada program Kalimantan Timur.

Retired = Status unit dalam registri yang telah dihentikan penggunaannya, misalnya untuk mendukung klaim kontribusi daerah, sehingga tidak menimbulkan pendapatan karena tidak ada pengalihan.

***Roadmap* =** Kerangka implementasi bertahap penulis yang mengurutkan penguatan tata kelola karbon daerah menurut kesiapan, bukan kalender atau peluang pasar; bukan jadwal resmi pemerintah.

S

***Safeguards* =** Pengaman yang memastikan kinerja karbon tidak dicapai dengan mengorbankan hak masyarakat, keanekaragaman hayati, atau legitimasi sosial.

SAKIP (Sistem Akuntabilitas Kinerja Instansi Pemerintah) = Kerangka penyusunan laporan kinerja instansi pemerintah berdasarkan Perpres 29/2014; kanal yang paling tepat untuk menyajikan indikator kinerja program mitigasi.

SAP (Standar Akuntansi Pemerintahan) = Standar akuntansi sektor publik Indonesia yang ditetapkan melalui PP 71/2010; belum memuat PSAP khusus untuk stok, unit, atau kredit karbon.

Satu inti data, banyak kanal = Prinsip pelaporan yang menghimpun informasi karbon sekali dalam inti data bersama, dengan identitas kegiatan, batas, periode, dan versi yang sama, lalu menyalurkannya ke setiap kanal pelaporan.

Second NDC = Dokumen kontribusi nasional Indonesia yang disampaikan kepada UNFCCC pada Oktober 2025, dengan sasaran hingga 2035 dan tahun acuan 2019.

Serapan karbon (removal/sekuestrasi) = Aliran pemindahan karbon dioksida dari atmosfer ke dalam ekosistem selama suatu periode; kebalikan dari emisi.

SIS-REDD+ (Sistem Informasi *Safeguards* REDD+) = Sistem nasional yang mengoperasionalkan Cancun *Safeguards* di Indonesia melalui prinsip, kriteria, dan indikator pelaporan *safeguards*. Sistem ini tidak menggantikan perizinan, hak, atau *safeguards* sektoral lainnya.

Sistem polisentris = Sistem dengan banyak pusat keputusan yang saling bergantung dan hanya bekerja bila aturan, informasi, dan akuntabilitasnya terhubung; menggambarkan posisi daerah dalam tata kelola karbon multilevel.

Skala kematangan = Skala lima tingkat, dari 0 (*ad hoc*) sampai 4 (teruji dan adaptif), untuk menilai setiap dimensi kesiapan, dengan tes bukti yang harus dipenuhi pada setiap tingkat.

Skor alokasi = Tahap kedua rancangan pembagian manfaat yang menilai pihak yang lolos gerbang kelayakan berdasarkan kontribusi, kinerja, penjagaan dan beban, serta kerentanan, dengan bobot yang dinyatakan secara eksplisit.

SPIP (Sistem Pengendalian Intern Pemerintah) = Sistem pengendalian intern menurut PP 60/2008 dengan lima unsur: lingkungan pengendalian, penilaian risiko, kegiatan pengendalian, informasi dan komunikasi, serta pemantauan pengendalian intern.

SRN PPI (Sistem Registri Nasional Pengendalian Perubahan Iklim) = Sistem pengelolaan data dan informasi aksi serta sumber daya mitigasi dan adaptasi perubahan iklim pada tingkat NDC.

SRUK (Sistem Registri Unit Karbon) = Registri nasional yang mengelola data dan siklus hidup unit karbon dalam penyelenggaraan instrumen NEK, mencegah penghitungan ganda, dan wajib menjadi tempat pencatatan unit yang diperdagangkan di bursa.

Stok karbon (carbon stock) = Jumlah karbon yang tersimpan dalam ekosistem pada satu titik waktu; pada umumnya belum menjadi dasar klaim, pembayaran, atau pengakuan aset.

Stratifikasi = Pembagian area pengukuran ke dalam kelompok yang relatif seragam, misalnya menurut tipe tutupan, umur tegakan,

kondisi gangguan, atau kedalaman gambut, untuk meningkatkan presisi dengan jumlah plot yang sama.

Substansi mengungguli bentuk = Prinsip bahwa perlakuan akuntansi transaksi karbon ditentukan oleh hak, kewajiban, sifat pertukaran atau nonpertukaran, persyaratan, dan dasar hukumnya, bukan oleh nama perjanjian.

T

Tangga kebutuhan pengukuran = Kerangka analitis yang menghubungkan tujuan penggunaan angka karbon dengan kedalaman pengukuran, mulai dari pemantauan program, pelaporan kontribusi NDC, pembayaran berbasis kinerja, hingga penerbitan unit karbon.

Tangga klaim = Kerangka yang mengurutkan klaim publik menurut syarat buktinya, dari kegiatan dilaksanakan, estimasi, hasil terverifikasi, kontribusi terhadap target, hingga unit diterbitkan; klaim tidak boleh melampaui anak tangga yang dicapai.

Tata kelola adaptif = Prinsip pengelolaan *roadmap* dengan arah jangka panjang yang stabil, sedangkan strategi pelaksanaannya ditinjau berkala berdasarkan bukti melalui peninjauan tahunan dan peninjauan besar 2030.

tCO_2e (ton karbon dioksida ekuivalen) = Satuan informasi karbon fisik yang menyetarakan berbagai gas rumah kaca dengan karbon dioksida menggunakan potensi pemanasan global masing-masing gas.

Tier = Tingkatan metode dalam pedoman IPCC: Tier 1 memakai faktor emisi bawaan, sedangkan Tier 2 dan Tier 3 memakai data nasional atau lokal dan model lebih rinci dengan ketidakpastian lebih kecil.

Tiga tingkat catatan = Susunan catatan fisik, catatan hak dan registri, serta catatan fiskal dan akuntansi yang tetap berada pada sistem pemiliknya masing-masing tetapi dapat ditelusuri dan direkonsiliasi.

Titik rekonsiliasi = Empat titik kendali tempat ketiga catatan dibandingkan, yaitu setelah *baseline* ditetapkan, setelah verifikasi, setelah registrasi atau pengalihan, dan sebelum laporan keuangan ditutup.

U

Unit karbon = Representasi hasil mitigasi yang telah diregistrasi dan diterbitkan sesuai prosedur; memerlukan kejelasan hak, status

registri, dan pencegahan penghitungan ganda sebelum ditransaksikan.

V

Validasi = Pengujian kelayakan rancangan kegiatan, *baseline*, dan metodologi sebelum atau pada awal pelaksanaan oleh lembaga validasi dan verifikasi, yang menghasilkan pernyataan validasi.

Verifikasi = Pengujian apakah pernyataan hasil mitigasi yang telah terjadi sesuai kriteria dan didukung bukti, dilakukan lembaga validasi dan verifikasi dan menghasilkan pernyataan verifikasi.

W

Walidata = Instansi tunggal di tingkat daerah menurut kerangka Satu Data Indonesia yang memeriksa kesesuaian data dengan standar dan menyebarluaskannya.

INDEKS

A
Additionality, 4–5, 24, 27, 36, 38, 65, 79–80, 112
Agenda kebijakan, 252–253, 265
Agenda penelitian, 18, 253, 267–269
Akuntabilitas horizontal, 146
Akuntabilitas karbon, 5, 17, 57–59, 77
Akuntansi karbon, 3, 15, 18, 40–42, 44, 54, 57, 219
Alur kerja, 235, 244–246, 251
APBD, 149–150, 152–153, 161–164, 246–247
APIP (Aparat Pengawasan Intern Pemerintah), 18, 56, 111, 114, 117–118, 122–124, 242
Arsitektur multilevel, 129–130, 134, 136
Assurance, 15, 42, 56, 69, 107–108, 110–111, 120, 263
Aturan gerbang, 187, 193–195, 198–200, 236, 240, 251

B
Baseline, 4, 24, 36, 65–67, 71, 80–81, 214
Benefit sharing, lihat Pembagian manfaat (*benefit sharing*)
Biaya sistem dan biaya proyek, 75, 235, 246
Biaya transaksi, 29, 124, 165, 174, 201, 209–210, 212–214
BPDLH, 152, 162, 183
BPK, 93–94, 106, 108, 110–111, 114–116, 118
BPKAD, 72, 142–143, 166, 226, 242, 244, 247
Bukti mendahului nilai, 1, 10, 19, 40, 59, 167, 169, 221, 234, 236
BUMD, 45, 141
Bursa karbon, 4, 9, 29, 32, 35, 37, 210, 263

C
CaLK, 48, 93–94, 98, 118, 155–156, 158–159, 233
Cancun *Safeguards*, 172, 179
Catatan fisik, 145, 150, 167, 216, 219–220, 224–226, 228
Catatan fiskal dan akuntansi, 216, 220, 224–226, 230–232, 260
Catatan hak dan registri, 167, 216, 220, 224–226, 228–229, 231, 260
Celah keyakinan, 116, 139, 143, 217, 258, 261

Climate budget tagging, 159
Core Carbon Principles (ICVCM), 25, 27, 112, 115
Corresponding adjustment, 35, 64, 113

D
Digital MRV, 72, 74
DIKPLHD, 94–95, 104
Dimensi kesiapan, 187, 189–190, 195, 197, 200, 236, 238–239, 251
Double counting (penghitungan ganda), 25, 30, 32, 35, 38, 64, 69, 75, 101, 112
DPRD, 18, 40, 93–95, 103, 118, 138, 146, 266

E
Elite capture, 174, 178
Empat dasar bertindak, 129, 132–134, 148
Enhanced Transparency Framework, 61

F
Fase *roadmap*, 235, 239–241, 244, 246–247, 252
FCPF, 9, 140, 182–183, 196–197, 211–212, 258–259
FGRM, 181, 185, 191, 242, 251
FOLU Net Sink 2030, 9, 32–34
FPIC, 147, 172–173, 184

G
Gambut, 1–7, 23, 70, 84
Gerbang kelayakan, 169, 176, 180, 186, 224, 228, 261
Gerbang pengakuan, 216, 222, 233–234
GHG Protocol, 44, 85, 96–97
GO, HOLD, CORRECT, 243, 248, 251
Green PFM, 159, 161, 237, 257, 269
Greenwashing, 92, 99–100, 115

H
Hak atas hasil mitigasi, 69, 129, 132–133, 135, 137, 141, 148, 151, 190
Hak keputusan atas data, 129, 131, 144–145, 148
Hak mendahului pendapatan, 1, 10, 19, 40, 47, 133, 151, 167, 169, 194

Hak tagih, 16, 216–218, 222–223, 225, 227, 231, 257
Hasil mitigasi, 4–5, 10, 23–24, 101, 113, 133, 170, 202

I
Identitas aktivitas karbon, 68, 103, 113, 127–128, 137, 167, 224–225, 233
IFRIC 3 Emission Rights, 51, 154
IKKD, 187, 193–195, 240, 243, 248, 250, 260, 262
Independensi dan imparsialitas, 37, 106, 111, 125–126, 226
Inspektorat daerah, 110, 122, 125, 143
Integritas karbon, 24, 26–28, 70, 105–106, 112, 114, 167
Inventarisasi GRK, 32, 36, 38, 41, 92, 98, 104, 132, 137, 254
Inventaris organisasi dan inventaris wilayah, 44
IPCC, 1–2, 5, 22–23, 61, 65–66, 80, 86
IPSAS 47 Revenue, 52–53, 154
IPSAS 51, 52–53, 58, 154, 232, 263–264
IPSASB, 42, 44, 51–53, 58, 96, 232, 263, 265
IPSASB SRS 1, 44, 52–53, 58, 96–97, 232, 263, 265
ISAE 3410, 110–111
ISO 14064-3:2019, 61, 68, 70, 80, 108–109, 111, 120, 123, 127
ISSA 5000, 108, 110, 263, 265

J
Jejak fiskal karbon, 149, 163–165, 167–168, 175, 185, 191, 220

K
Kalimantan Timur, 9, 30, 139, 158, 169, 175, 182–183, 197, 211
Kamus data, 56, 69, 90, 190, 193, 225, 233, 238, 240, 242
KAN (Komite Akreditasi Nasional), 109–111, 126
Kantong karbon, 22–23, 84
Kartu fase, 235, 239, 241, 251
Keadaan akhir, 235, 237–238, 251
Keadilan distribusi, 168–169, 178, 185, 254, 259, 268, 270
Kebijakan akuntansi, 47–48, 51, 58, 149, 151, 153, 155, 157, 223
Kementerian Keuangan, 47, 151, 154, 159–160, 196–197, 217
Kerangka Konseptual Akuntansi Pemerintahan, 18, 46–48, 50, 102, 156, 158, 222–223

Kesenjangan pembiayaan, 201, 209–211
Kesiapan pengukuran, 77–78, 80, 82, 84, 87, 89–90, 104
Kesiapan semu, 192–193, 200, 249
Kesiapan tata kelola, 187–188, 198, 200–201
Ketidakpastian, 16, 23, 25, 27, 38, 65–66, 85–86, 99
Kewajiban penyaluran, 157–158, 164, 175, 223
Klaim ganda, 27, 64, 101, 113–114, 131, 145
KLH/BPLH, 32, 36–37, 94–95, 196–197, 263, 265

L
Laporan keberlanjutan, 54, 68, 96–97, 103–104, 110
Laporan Realisasi Anggaran, 46, 48, 54, 157–158, 164, 218, 221, 227, 231
Leakage, 5, 7, 24–25, 27, 38, 45, 65, 79, 205
Lembaga validasi dan verifikasi, 69, 106, 109–110, 116, 125–126, 128
Lima lapis objek karbon, 16, 19, 40–43, 59, 100, 115, 219
Limited *assurance* (keyakinan terbatas), 69, 120–121
Lingkaran hambatan, 201, 207–208, 215
LKPD, 43, 93–94, 98, 104, 111, 123, 125, 143, 150
LPPD dan LKPJ, 94–95, 97

M
Manfaat bersih, 169, 174, 176, 179, 185–186, 201–203, 205
Mangrove, 1–2, 4, 6–7, 12, 22–23, 70, 89
Masyarakat hukum adat, 135, 137, 147, 172–173
Materialitas, 60, 69, 74, 78, 89, 98, 119, 127, 233
Matriks potensi dan kesiapan, 187, 198
Matriks RACI, 129, 131, 141–142, 148, 184, 190, 226–227, 248
Mekanisme gerbang, 235, 248–249, 251
Mekanisme pengaduan, 27, 169, 174, 179, 181–182, 194, 211–212, 238
Model Akuntansi Karbon Daerah, 216, 219, 221, 226, 260
Model jejaring terkoordinasi, 131, 138–139, 141, 148, 244–245, 261
Model Tiga Lini, 115
Monetisasi prematur, 199, 268
MRV, 53, 59–62, 68, 71–72, 74, 245

N
NDC (Nationally Determined Contribution), 9, 17, 21, 32–34, 62–63, 80, 236
Nilai ekonomi karbon (NEK), 8–9, 17, 20–21, 28–29, 109, 152, 262
Nilai publik, 11, 20, 55, 253, 270

O
Obligasi dan sukuk daerah, 152–153, 162
Offset emisi, 29, 31, 62
Otoritas Jasa Keuangan (OJK), 4–5, 33, 37, 207, 210–211, 263

P
PEFA, 191–192
Pemantauan adaptif, 235, 248–251
Pembagian manfaat (*benefit sharing*), 9, 169–172, 182–185, 245
Pembayaran berbasis kinerja, 8–9, 29–30, 34, 150, 152, 154, 158, 223
Penandaan anggaran, 149, 159, 191–192, 196, 236, 240, 257, 268
Pendapatan asli daerah (PAD), 149–150, 164, 193
Pendapatan-LO dan pendapatan-LRA, 46, 48, 157, 218, 221, 229, 231–232
Pengendalian intern, 53, 55–56, 67, 73, 110, 112
Penghitungan ganda, lihat Double counting (penghitungan ganda)
Perdagangan emisi, 29, 33, 51, 119
Perdagangan karbon, 8–9, 15, 29, 33, 62, 69, 109, 207, 263
Pergeseran paradigma, 253, 256, 259–260
Permanence, 25, 27, 36, 38, 65, 112, 170, 202, 204–205
Permen LH/Kepala BPLH 10/2026, 32–34, 37, 62–64
Permen LH/Kepala BPLH 1/2026, 62, 64, 67, 73, 144–145
Permen LH/Kepala BPLH 7/2026, 36, 44, 62, 77, 79, 81–82, 94, 134, 136
Pernyataan anggaran karbon daerah, 161–163, 168
Perpres 110/2025, 8, 21, 29, 33–34, 36, 61, 134, 137, 177
Perpres 77/2018, 152–153, 163–164
Perpres 98/2021, 8, 32–33, 207
Persamaan alometrik, 22, 81–85, 89
Persetujuan Paris, 28, 31, 33–35, 61, 113
Peta keyakinan, 106, 115–118, 122, 128, 258, 261
Pipeline, 73, 165, 212–213

POJK 10/2026, 9, 33–34, 37, 51, 207, 236, 263
Potensi ekologis, 1, 3, 8–9, 187, 201, 203, 215, 253–254
PP 12/2019, 151–152, 160, 163
PP 60/2008, 110–111, 116, 122–123, 125, 127, 227
PP 71/2010, 46, 48, 50, 53, 151, 218
PPID, 143, 145–146
Program Pengurangan Emisi Kalimantan Timur, 9, 30, 158, 169, 175, 177, 182–183, 196–197
PSAP 10, 47–48, 53, 149, 151–153, 155–156, 223
PSAP 18, 151–152, 156, 158, 164, 223
PSPK 1 dan PSPK 2, 51, 53, 96
Pungutan atas karbon, 9, 29–30, 152, 165

Q

QA/QC, 66, 72, 75, 108, 114, 117–118, 190, 192, 238

R

Rantai hasil anggaran karbon, 149, 159–161, 167–168, 191, 193, 240, 242
Rantai kelayakan, 201, 203–205, 211, 215, 261–262
RCBT, 159, 196–197
Reasonable *assurance* (keyakinan memadai), 69, 120–122
REDD+, 24, 60, 74, 107, 130, 170, 172–173, 179, 181
Registri, 35, 53, 56, 62, 114, 116, 118, 145, 220, 226
Rehabilitasi mangrove, 54, 71, 89, 161, 217, 228, 230
Rencana pembagian manfaat, 9, 157, 159, 177, 182–183, 196, 211, 223, 236
Retirement unit, 16, 35, 70, 101, 113, 118, 220, 229, 238, 265
Reversal, 5, 7, 25, 79–80, 173, 179–180, 205, 208
Risiko fiskal, 102, 149, 165–166, 199, 247, 271
Roadmap, 19, 235–237, 239, 244, 246, 250–251, 261

S

Safeguards, 72, 169, 172–173, 179–180, 194, 197, 243, 245
SAKIP, 94
Satu Data Indonesia, 144–145, 265
Satu inti data, banyak kanal, 92, 95–96, 104

Second NDC, 9, 32–34, 236, 248, 263–264
Serapan karbon alami, 7, 20–21, 38, 59, 70, 74, 77, 82, 201
SIMONTANA, 84
SIS-REDD+, 172–173, 181
Skala kematangan, 187–188, 191–192, 200
Skor alokasi, 169, 176–177, 180, 186
SPIP, 55, 108, 110–111, 122
SRN PPI, 62–64, 70, 73, 79, 94–95, 98, 197
SRUK, 4, 9, 32–35, 37, 62–63, 111
Standar Akuntansi Pemerintahan (SAP), 12, 15–16, 43, 46–47, 51, 53, 151, 157
Stok karbon, 3–5, 12, 16, 19, 42, 46–47, 49
Sulawesi, 6–7, 14

T

Tangga kebutuhan pengukuran, 77–79, 90, 118
Tangga klaim, 100, 104–105, 118
Tata kelola adaptif, 248
The Institute of Internal Auditors (IIA), 110, 115–116, 124–126
Tiga tingkat catatan, 216, 218–219, 224, 233, 252, 260–262, 268
Tim koordinasi, 133–134, 138, 141, 148, 167, 217, 226, 242, 248
Titik rekonsiliasi, 224, 227, 233–234, 268

U

UNFCCC, 9, 32–33, 61, 113, 172, 179, 181, 236, 263
Unit karbon, 4–5, 26, 32–33, 40, 46, 62, 109, 157
UU 1/2022 (HKPD), 31, 153, 164–165
UU 14/2008 (Keterbukaan Informasi Publik), 94, 145
UU 15/2004, 110–111, 116, 126–127
UU 23/2014 (Pemerintahan Daerah), 13, 35, 133–134, 136–137, 146, 254

V

Validasi, 34, 56, 62–63, 66, 69, 74, 108–110
Verifikasi, 56, 69, 80, 108–111, 119, 123–124

W

Walidata, 144–145, 147

BIOGRAFI PENULIS



Indra Basir, S.E., M.Ak.

Indra Basir, seorang penulis dan Dosen Prodi Akuntansi Fakultas Ekonomi Universitas Sulawesi Barat. Lahir di Desa Tiromanda, 19 Juni 1991. Penulis merupakan anak kedua dari tiga bersaudara dari pasangan bapak Basir dan Hasma. Ia menamatkan pendidikan S1 di prodi Akuntansi Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Tadulako pada tahun 2015. Tiga tahun kemudian, penulis menyelesaikan studi S2 di prodi Magister Akuntansi Program Pasca Sarjana Universitas Tadulako. Penulis merupakan dosen di Prodi Akuntansi Fakultas Ekonomi Universitas Sulawesi Barat dengan konsentrasi dibidang Akuntansi Sektor Publik. Untuk mewujudkan karir sebagai dosen profesional, penulis pun aktif sebagai peneliti dibidang kepakarannya tersebut. Beberapa tulisan jurnal yang telah terbit pada jurnal terindeks scopus maupun SINTA. Selain itu peneliti, penulis juga aktif menulis buku dengan harapan dapat memberikan kontribusi positif bagi bangsa dan negara yang sangat tercinta ini. Semoga buku ini memberikan mamfaat bagi seluruh pembelajar di Indonesia.

Email Penulis: indrabasir@unsulbar.ac.id



Muhammad Ihsan Ansari, S.E., M.Ak., CGRM., CTT.

Penulis memiliki ketertarikan terhadap ilmu akuntansi dimulai pada tahun 2007 silam, pada saat penulis masih duduk pada bangku SMA kelas 2 dan berhasil lulus pada tahun 2008. Hal tersebut membuat penulis memilih untuk melanjutkan studi ke Universitas Muhammadiyah Parepare

(UMPAR) dan berhasil menyelesaikan studi S1 di Prodi Akuntansi pada tahun 2012, kemudian penulis melanjutkan studi S2 pada tahun 2015 pada Program Pascasarjana, Program Studi Magister Akuntansi Universitas Muslim Indonesia (UMI).

Penulis memiliki kepakaran dalam bidang manajemen risiko pemerintah (Certified Government Risk Management) dari Sekolah Kompetensi Indonesia Training & Competency Center. Dan Certified Tax Center (CTT) dari Piranha Center. Untuk mewujudkan karir sebagai dosen professional yang penulis menjalankan tridharma perguruan tinggi dengan cara aktif melakukan pengajaran, penelitian dan pengabdian. Selain itu penulis juga menulis buku dengan harapan dapat memberikan kontribusi bagi bangsa dan Negara.

Email Penulis: ihsan@unsulbar.ac.id



Dahliah, S.E., M.M.

Penulis lahir di Majene Sulawesi Barat pada tanggal 24 Agustus 1989. Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi Manajemen Universitas Sulawesi Barat. Penulis menyelesaikan pendidikan S1 pada STIE Yapman Majene dan pendidikan S2 pada Universitas Muslim Indonesia Makassar. Penulis memiliki minat dan perhatian pada bidang Manajemen Sumber Daya Manusia, khususnya dalam pengembangan pengetahuan dan praktik yang relevan dengan kebutuhan dunia pendidikan dan dunia kerja. Sebagai seorang akademisi, penulis aktif melaksanakan kegiatan pendidikan, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat. Penulis juga terlibat dalam berbagai kegiatan pengembangan dan penjaminan mutu akademik di lingkungan perguruan tinggi.

Melalui buku ini, penulis berupaya membagikan pengetahuan dan pengalaman akademiknya dalam bentuk yang sederhana, praktis, dan mudah dipahami. Penulis berharap buku ini dapat memberikan manfaat bagi mahasiswa, dosen, praktisi, maupun pembaca yang memiliki ketertarikan pada bidang yang dibahas. Adapun, sejumlah karya tulis

yang sudah diterbitkan di antaranya: Buku Manajemen Sumber Daya Manusia, Komunikasi Bisnis: Teori, Praktik dan Srategik untuk Dunia Profesional, Manajemen Strategis Inovasi dan Berkelanjutan (*book chapter*), Manajemen Talenta di Era Disrupsi.

Korespondensi melalui email dahlia.fekon@unsulbar.ac.id



Nur Fitriani, S.E., M.M.

Ketertarikan penulis terhadap manajemen dimulai pada tahun 2014 silam. Hal tersebut membuat penulis memilih untuk melanjutkan pendidikan ke Perguruan Tinggi dan berhasil menyelesaikan studi S1 di prodi Manajemen Universitas Hasanuddin pada tahun 2018. Tiga tahun kemudian, penulis menyelesaikan studi S2 di prodi Magister Manajemen Program Pasca Sarjana Universitas Hasanuddin. Penulis memiliki kepakaran dibidang Manajemen Keuangan. Dan untuk mewujudkan karir sebagai dosen profesional, penulis pun aktif sebagai peneliti dibidang kepakarannya tersebut. Beberapa penelitian yang telah dilakukan didanai oleh internal perguruan tinggi dan juga Kemdiktisaintek. Selain peneliti, penulis juga aktif menulis buku dengan harapan dapat memberikan kontribusi positif bagi bangsa dan negara.

Email Penulis: nurfitriani@unsulbar.ac.id

AKUNTANSI DAN TATA KELOLA KARBON DAERAH

Dari Potensi Ekologis Menuju Nilai Ekonomi dan Pembangunan Berkelanjutan

Indonesia memiliki hutan, gambut, mangrove, dan padang lamun yang menyimpan karbon dalam jumlah besar. Namun, daerah yang kaya potensi ekologis belum tentu mampu memperoleh nilai dari karbon. Buku ini menunjukkan bahwa jarak antara potensi dan nilai diisi oleh serangkaian prasyarat, yaitu bukti, hak, integritas, dan tata kelola, yang sebagian besar merupakan persoalan akuntansi dan akuntabilitas publik. Berpijak pada Peraturan Presiden Nomor 110 Tahun 2025 tentang instrumen nilai ekonomi karbon, buku ini membahas karbon dari sudut pandang pemerintah daerah secara utuh. Pembahasan dimulai dari fondasi kebijakan dan akuntansi karbon sektor publik, berlanjut ke MRV, kesiapan pengukuran, pelaporan, verifikasi, dan *assurance*, lalu ke kelembagaan, penganggaran, dan keuangan karbon daerah, serta pembagian manfaat, *safeguards*, dan keadilan distribusi. Buku ini juga memotret kesiapan daerah dan menjelaskan mengapa skema serapan karbon alami sulit berkembang. Sebagai jalan keluar, buku ini menawarkan Model Akuntansi Karbon Daerah Berbasis Bukti dan Hak beserta *roadmap* penguatan yang bertahap. Dua prinsip menuntun seluruh pembahasan: *bukti mendahului nilai, dan hak mendahului pendapatan*. Dengan kedua prinsip itu, pembaca diajak melihat karbon bukan sebagai komoditas yang tinggal dijual, melainkan sebagai ujian bagi kemampuan pemerintah daerah mengelola informasi, hak, dan manfaat secara kredibel, akuntabel, dan berkeadilan. Buku ini ditujukan bagi akademisi dan mahasiswa akuntansi, administrasi publik, ekonomi, dan lingkungan; aparatur pemerintah daerah, DPRD, dan aparat pengawasan intern pemerintah; serta praktisi dan pegiat program karbon.

sada kurnia pustaka

ISBN 978-634-7949-17-2
9 786347 949172