



MODUL 5

Lahan, Pangan, dan Ekonomi Lokal dalam Transisi Energi

Nama Penyusun Modul

123-456-7890

<https://celios.co.id/>



Modul 5

Lahan, Pangan, dan Ekonomi Lokal dalam Transisi Energi

Deskripsi Modul

Modul ini membahas hubungan antara pengembangan energi, penggunaan lahan dan air, sistem pangan, serta penghidupan masyarakat. Peserta diajak menilai bagaimana suatu pilihan energi dapat membuka peluang ekonomi sekaligus mengubah akses terhadap sumber daya. Pembahasan berangkat dari kebutuhan masyarakat dan kondisi wilayah, kemudian menghubungkannya dengan pilihan teknologi, tata kelola, dan kegiatan ekonomi lokal.

Modul 4 telah membahas bagaimana para pihak bekerja sama dalam merancang perubahan. Modul 5 memperdalam pertanyaan tentang apa yang berubah, siapa yang memperoleh manfaat, dan siapa yang menanggung dampaknya. Luaran modul berupa pemetaan sumber daya dan dampak, disertai satu usulan perbaikan yang dapat dibawa ke pembahasan pembiayaan dalam Modul 6.

Tujuan dan Capaian Pembelajaran

Setelah menyelesaikan modul ini, peserta diharapkan mampu:

- Menjelaskan hubungan kebutuhan energi dengan penggunaan lahan, air, dan produksi pangan.
- Mengidentifikasi perubahan akses sumber daya dan penghidupan pada kelompok masyarakat yang berbeda.
- Menilai peluang pemanfaatan energi untuk kegiatan produktif, rantai nilai lokal, dan diversifikasi ekonomi.
- Menyusun pemetaan sumber daya dan dampak berdasarkan informasi yang tersedia serta merumuskan satu usulan perbaikan.

Luaran modul berupa pemetaan sumber daya dan dampak disertai satu usulan perbaikan prioritas serta kaitannya dengan rancangan kolaborasi Modul 4. Hasil ini menjadi bahan Strategi Pembiayaan Lokal pada Modul 6.

Glosarium

Istilah	Pengertian
Nexus air–energi–pangan	Keterkaitan air, energi, dan pangan yang membuat keputusan di satu bidang mempengaruhi bidang lain.
Penghidupan	Kemampuan, sumber daya, dan kegiatan rumah tangga—termasuk rumah tangga penggarap, penyewa, dan buruh tani—untuk memenuhi kebutuhan hidup.
Akses sumber daya	Kemampuan nyata untuk menggunakan sumber daya dan memperoleh manfaat darinya.
Tenurial	Hubungan dan aturan yang mengatur penguasaan, penggunaan, serta pemindahan hak atas lahan atau sumber daya.
Rantai nilai	Rangkaian kegiatan dari penyediaan bahan baku hingga produk digunakan atau dijual.
Ekonomi sirkular	Pendekatan untuk mengurangi penggunaan sumber daya baru dan limbah melalui pemakaian kembali, perawatan, serta pengolahan material.
Agroekologi	Pendekatan yang menghubungkan prinsip ekologi dengan dimensi sosial dalam sistem pertanian dan pangan.
Diversifikasi ekonomi	Pengembangan beberapa sumber kegiatan dan pendapatan untuk mengurangi ketergantungan pada satu sektor.
Bioetanol	Etanol dari bahan hayati yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar.
Biogas dan bio-slurry	Biogas adalah gas dari penguraian bahan organik tanpa oksigen; bio-slurry (sisa olahan) dapat dimanfaatkan dengan pengelolaan yang sesuai.

Petunjuk Pembelajaran

Alokasi Modul 5 adalah 120 menit: 60 menit sesi langsung, 15 menit belajar mandiri, dan 45 menit penugasan. Sesi langsung digunakan untuk membahas konsep kunci, mendiskusikan

kasus, dan mulai mengerjakan lembar kerja. Peserta tidak perlu membaca seluruh bahan pengayaan dalam satu pertemuan.

Bentuk pembelajaran	Kegiatan	Waktu
Sesi langsung	Pembahasan konsep, diskusi kasus, dan pengarahan lembar kerja.	60 menit
Belajar mandiri	Sebelum sesi: 7 menit membaca ringkasan materi nexus, akses, dan peluang ekonomi, lalu 8 menit membaca ringkasan dua kasus yang akan didiskusikan (Merauke dan Sulamu atau BIRU). Naskah lengkap bacaan utama digunakan sebagai rujukan saat mengerjakan tugas atau mendalami materi; tidak wajib dibaca dalam alokasi 15 menit.	15 menit
Penugasan	Menyelesaikan pemetaan sumber daya dan dampak serta memilih satu usulan perbaikan.	45 menit
Total		120 menit

Siapkan hasil kerja Modul 4 dan pertahankan persoalan inti yang sama. Bawa rancangan kolaborasi, termasuk keputusan yang hendak dipengaruhi, pihak yang terlibat, dan cara mereka menyampaikan keberatan. Jika lingkup analisis perlu disesuaikan, jelaskan kaitannya dengan persoalan awal serta hasil Modul 4 yang tetap digunakan. Kasus dalam modul ini dapat dipakai sebagai latihan apabila informasi daerah belum cukup; bedakan datanya dari kasus peserta. Gunakan catatan diskusi, dokumen perencanaan, atau publikasi yang tersedia. Catat informasi yang belum ada untuk pemeriksaan lanjutan; tugas ini tidak mensyaratkan pengumpulan data lapangan baru.

Pengantar

Energi menopang banyak kegiatan sehari-hari: memasak, mengairi kebun, mengolah hasil panen, menyimpan ikan, dan mengangkut barang. Karena itu, perubahan sistem energi tidak hanya menyangkut jenis pembangkit atau bahan bakar. Perubahan tersebut juga berkaitan dengan cara masyarakat menggunakan ruang, mendapatkan air, bekerja, dan memenuhi kebutuhan pangan.

Pada saat yang sama, penyediaan energi membutuhkan sumber daya. Letak fasilitas, asal bahan baku, kebutuhan air, dan hubungan dengan kegiatan ekonomi setempat akan mempengaruhi manfaat serta dampaknya. Teknologi yang menghasilkan energi terbarukan tetap perlu dinilai berdasarkan kondisi tempat teknologi itu digunakan.

Pertanyaan utama modul ini adalah: bagaimana transisi energi dapat memperkuat penghidupan masyarakat tanpa mengurangi akses mereka terhadap sumber daya yang penting? Untuk menjawabnya, peserta akan menganalisis hubungan antarbidang dan menelaah perbedaan pengalaman antarkelompok, dan merumuskan pilihan perbaikan yang dapat dipertanggungjawabkan.

Materi Pembelajaran

Hubungan Energi, Lahan, dan Pangan

Energi dalam Sistem Pangan

Sistem pangan mencakup lebih dari kegiatan menanam dan memanen. Di dalamnya terdapat penyediaan sarana produksi, pengolahan, penyimpanan, pengangkutan, perdagangan, hingga penyiapan makanan di rumah tangga. Kebutuhan energi berbeda pada setiap tahap. Petani mungkin membutuhkan tenaga untuk memompa air; pengolah pangan membutuhkan panas; pedagang ikan membutuhkan pendinginan. Mengidentifikasi kebutuhan secara rinci membantu peserta memahami jenis layanan energi yang sebenarnya diperlukan.

Ketersediaan listrik saja belum cukup untuk menunjukkan bahwa persoalan telah selesai. Perlu diperiksa apakah daya memadai, pasokan tersedia pada waktu yang dibutuhkan, biaya terjangkau, dan peralatan dapat dioperasikan. Sebuah ruang pendingin, misalnya, baru berguna jika sesuai dengan jenis produk, jumlah pasokan, dan jalur penjualan. Dalam analisis, hubungan antara fasilitas energi dan manfaat ekonomi harus dijelaskan melalui kegiatan yang dapat diamati.

Peserta dapat memulai dengan menelusuri tahapan produksi hingga penjualan satu produk pangan setempat. Catat tahap yang paling membutuhkan energi, hambatan yang dialami pelaku usaha, dan kemungkinan perubahan jika hambatan tersebut diatasi. Pertanyaan ini membantu menghindari pemilihan teknologi terlalu dini. Bisa jadi kebutuhan utamanya adalah memperbaiki jadwal layanan, menyediakan alat yang sesuai, atau mengatur penggunaan bersama. Pilihan investasi kemudian dinilai berdasarkan kebutuhan yang telah ditemukan.

Kebutuhan Lahan dan Air untuk Energi

Pilihan energi memiliki kebutuhan ruang dan sumber daya yang berbeda. Fasilitas pembangkitan memerlukan lokasi, jaringan membutuhkan jalur, dan energi berbahan baku hayati memerlukan pasokan bahan organik. Air juga dapat diperlukan dalam penyediaan bahan baku maupun pengoperasian fasilitas tertentu. Karena itu, analisis perlu melihat keseluruhan kegiatan pendukung, bukan hanya luas tapak bangunan utama.

Lahan yang tampak terbuka belum tentu tidak digunakan. Dalam latihan pemetaan, peserta perlu memeriksa kemungkinan adanya kegiatan penggembala, mencari pangan, mengambil hasil hutan, atau jalur menuju sumber air. Penggunaan tersebut dapat bersifat musiman dan tidak selalu terlihat dalam peta administrasi. Catatan mengenai siapa yang menggunakan ruang, untuk apa, dan pada musim apa menjadi dasar untuk menilai konsekuensi perubahan.

Demikian pula, ketersediaan air tidak cukup dinilai dari keberadaan sungai atau sumur. Analisis perlu menanyakan waktu pengambilan, kebutuhan pada musim kering, posisi pengguna hulu dan hilir, serta mutu air yang dibutuhkan. Sebelum menyimpulkan bahwa suatu kegiatan tidak akan bersaing dengan kebutuhan lain, peserta harus mengetahui dasar kesimpulannya. Jika

informasi debit musiman atau penggunaan lahan belum tersedia, ketidakpastian tersebut perlu ditulis secara terbuka.

Sinergi dan Persaingan Penggunaan Sumber Daya

Kerangka nexus air–energi–pangan membantu membaca keterkaitan antarbidang. FAO menjelaskan bahwa keputusan tentang air, energi, dan pangan dapat menghasilkan sinergi maupun untung-rugi antarbidang (trade-off). Analisisnya mempertimbangkan keterbatasan sumber daya dan perlunya dialog lintas sektor, sehingga tujuan satu bidang tidak dinilai terpisah dari akibatnya bagi bidang lain (FAO, 2014).

Dalam modul ini, kerangka tersebut diterapkan melalui tiga pertanyaan: sumber daya apa yang digunakan bersama, perubahan apa yang terjadi ketika intensitas satu jenis penggunaan meningkat, dan kelompok mana yang merasakan perubahan itu. Sebagai ilustrasi, pemanfaatan sisa panen untuk energi perlu dibandingkan dengan penggunaannya sebagai pakan atau bahan pengembalian unsur hara. Menyebutnya sebagai limbah sejak awal dapat menutupi fungsi yang sudah ada.

Sinergi juga perlu diuji. Pemanfaatan kotoran ternak untuk energi dapat dihubungkan dengan pengelolaan sisa olahan, tetapi manfaatnya bergantung pada pengumpulan bahan, kebutuhan air, pengoperasian alat, dan penggunaan hasilnya. Dengan demikian, penilaian tidak berhenti pada daftar manfaat potensial. Peserta perlu menjelaskan syarat yang membuat manfaat tersebut mungkin terwujud dan tindakan yang diperlukan jika syaratnya belum terpenuhi.

Hasil analisis dapat berupa pilihan lokasi berbeda, skala kegiatan lebih kecil, perubahan bahan baku, pengaturan penggunaan air, atau penundaan keputusan sampai informasi penting tersedia. Tidak semua persaingan penggunaan sumber daya harus dijawab dengan penambahan pasokan. Mengubah rancangan dan mengurangi kebutuhan juga merupakan pilihan yang perlu dibandingkan.

Penguasaan Sumber Daya dan Penghidupan Masyarakat

Kepemilikan dan Akses terhadap Sumber Daya

Kepemilikan dan akses merupakan dua hal yang perlu dibedakan. Kepemilikan berkaitan dengan hak atas suatu sumber daya, sedangkan akses menyangkut kemampuan nyata untuk menggunakannya dan memperoleh manfaat. Dalam latihan ini, penggarap, penyewa, buruh tani, dan warga yang menggunakan sumber air bersama tetap perlu diperhatikan sebagai pihak yang berkepentingan meskipun bukan pemilik lahan.

Pemetaan tenurial perlu mencakup aturan formal dan praktik penguasaan, penggunaan, serta pemindahan hak yang berlaku sehari-hari. Peserta dapat menanyakan siapa yang menentukan penggunaan lahan, bagaimana izin penggunaan diperoleh, apakah ada pengaturan adat, dan kelompok mana yang suaranya jarang tercatat. Tujuannya bukan menetapkan keabsahan hak melalui latihan singkat, melainkan mengenali hubungan yang harus diperiksa sebelum keputusan diambil. Sebelum menetapkan lokasi, ASN perlu memeriksa RTRW/RDTR dan kesesuaian kegiatan pemanfaatan ruang (UU 26/2007 sebagaimana diubah UU 6/2023; PP 21/2021), status lahan pertanian pangan berkelanjutan atau LP2B (UU 41/2009 sebagaimana diubah UU 6/2023), pemegang hak, serta penggunaan nyata oleh warga. Bila kegiatan memerlukan tanah, bedakan perolehan biasa dari pengadaan tanah bagi pembangunan untuk kepentingan umum yang mengikuti UU 2/2012 sebagaimana diubah UU 6/2023 dan PP 19/2021 sebagaimana diubah PP 39/2023. Untuk wilayah adat, periksa proses pengakuan masyarakat hukum adat (Permendagri 52/2014) dan administrasi tanah ulayat (Permen ATR/BPN 14/2024), disertai aturan daerah yang berlaku. Periksa juga jenis dokumen lingkungan yang disyaratkan menurut jenis dan skala kegiatan (PP 22/2021). Kesesuaian ruang, status hak, dan kewajiban lingkungan harus dikonfirmasi pada instansi berwenang untuk lokasi kasus.

Perubahan akses tidak selalu terjadi melalui perpindahan kepemilikan. Jalan masuk yang ditutup, jadwal pengambilan air yang berubah, atau persyaratan baru untuk menggunakan fasilitas dapat mempengaruhi penghidupan. Karena itu, catatan dampak perlu menyebutkan mekanisme perubahannya. Pernyataan “masyarakat kehilangan akses” perlu dilanjutkan dengan penjelasan tentang akses terhadap apa, siapa yang terdampak, dan informasi yang mendasari dugaan tersebut.

Gunakan hasil pemetaan para pihak dari modul sebelumnya untuk menemukan pengguna sumber daya yang belum tercakup. Periksa pula apakah wakil yang hadir dapat menyampaikan pengalaman semua pengguna. Kehadiran satu perwakilan desa tidak dengan sendirinya menjelaskan pengalaman perempuan, penggarap tanpa lahan, atau masyarakat adat yang memiliki hubungan berbeda dengan wilayahnya. Jika hak atau wilayah masyarakat adat mungkin terdampak, identifikasi pemegang hak dan tata cara keputusan komunitas, lalu periksa aturan sektoral serta daerah yang relevan. PADIATAPA/FPIC menekankan informasi sejak awal, tanpa paksaan, waktu yang memadai, dan kesempatan menerima atau menolak; kehadiran pada sosialisasi saja tidak membuktikan persetujuan. Prinsip ini tercantum dalam UNDRIP dan, sebagai contoh penerapan setempat, Perda Kabupaten Teluk Bintuni Nomor 1 Tahun 2019

Pasal 23. Perda tersebut tidak otomatis berlaku pada proyek di daerah lain; peserta mencatat kebutuhan verifikasi, bukan menetapkan status hak dalam latihan.

Perubahan Mata Pencaharian

Pendekatan penghidupan berkelanjutan menilai kemampuan rumah tangga melalui sumber daya yang tersedia dan strategi yang mereka jalankan. Scoones (1998) mengelompokkan modal penghidupan ke dalam sumber daya alam, ekonomi, manusia, dan sosial. Akses terhadapnya dipengaruhi kelembagaan; strategi dapat berupa perubahan kegiatan pertanian, diversifikasi, atau migrasi. Kerangka DFID (1999) menggunakan lima modal—alam, manusia, sosial, fisik, dan finansial—sehingga perbedaan jumlah kategori mencerminkan pengelompokan analitis, bukan kesalahan dalam kerangka Scoones.

Untuk latihan dalam modul ini, kerangka tersebut digunakan untuk menelusuri perubahan sebelum dan sesudah suatu intervensi. Jangan hanya menghitung peluang pekerjaan baru. Tanyakan pula apakah keterampilan yang diminta sesuai dengan kemampuan warga, kapan pekerjaan tersedia, apakah sifatnya tetap atau sementara, dan apakah orang yang kehilangan sumber penghasilan dapat mengaksesnya. Tawaran pekerjaan di satu bidang belum tentu menggantikan fungsi lahan, pangan, dan jejaring sosial sekaligus.

Perhatikan urutan waktu terjadinya dampak. Penghasilan dari kegiatan lama mungkin berkurang sebelum kegiatan baru menghasilkan pendapatan. Rumah tangga juga dapat memiliki beberapa kegiatan yang saling melengkapi sepanjang tahun. Karena itu, membandingkan pendapatan rata-rata saja dapat mengaburkan musim sulit atau bertambahnya beban kerja anggota keluarga.

Analisis yang baik menyebut kelompok dan hambatan secara spesifik. Contohnya, pelatihan operator hanya relevan bila ada kebutuhan tenaga kerja, peserta dapat menjangkau tempat pelatihan, dan tersedia kesempatan menggunakan keterampilan tersebut. Jika syarat itu belum diketahui, usulan yang lebih tepat adalah memeriksa kebutuhan keterampilan dan akses peserta terlebih dahulu, kemudian menyesuaikan bentuk dukungannya.

Distribusi Manfaat dan Dampak

Manfaat dan dampak suatu program dapat diterima oleh pihak yang berbeda. Penghematan biaya energi bagi satu kelompok dapat disertai tambahan pekerjaan pengumpulan bahan baku bagi kelompok lain. Demikian pula, bertambahnya pendapatan wilayah belum menjelaskan bagaimana pendapatan tersebut terbagi. Pertanyaan tentang distribusi membantu peserta menilai siapa yang memperoleh apa, melalui mekanisme apa, dan dalam jangka waktu berapa lama.

Gunakan kembali gagasan keadilan yang telah dibahas pada modul sebelumnya: pembagian manfaat dan beban, keterlibatan dalam pengambilan keputusan, serta pengakuan terhadap kebutuhan dan pengalaman kelompok yang berbeda. Dalam Modul 5, ketiganya diterapkan pada penggunaan sumber daya dan penghidupan. Analisis harus menghubungkan proses pengambilan keputusan dengan akibat yang dirasakan masyarakat.

Manfaat dapat berupa pendapatan, layanan energi, keterampilan, atau berkurangnya waktu kerja tertentu. Dampak dapat berupa berkurangnya akses, ketidakpastian pendapatan, tambahan pekerjaan tanpa imbalan, atau perubahan kualitas lingkungan. Daftar ini merupakan kategori pemeriksaan; keberadaan setiap dampak tetap harus dibuktikan untuk kasus yang dianalisis.

Bedakan fakta yang sudah tercatat, pengalaman yang dilaporkan pihak tertentu, dan dampak yang masih diperkirakan. Pernyataan bersyarat seperti "kebutuhan air berpotensi meningkat jika kapasitas diperbesar" lebih tepat daripada menyatakan peningkatan telah terjadi tanpa data. Setelah itu, rumuskan perbaikan yang terhubung langsung dengan masalah: mengubah lokasi, memperbaiki aturan akses, membagi tanggung jawab, atau menyediakan mekanisme penanganan keluhan.

Penguatan Ekonomi Lokal

Energi untuk Kegiatan Produktif

Pemanfaatan energi untuk kegiatan produktif berarti menggunakan layanan energi untuk mendukung produksi barang atau penyediaan jasa. Dalam analisis kebutuhan, titik awalnya adalah kegiatan ekonomi yang hendak diperbaiki. Peserta perlu menjelaskan hambatan pada kegiatan tersebut, layanan energi yang diperlukan, dan perubahan yang diharapkan. Penjelasan tersebut lebih berguna daripada sekadar daftar peralatan tanpa kaitan dengan kebutuhan pengguna.

Sebagai ilustrasi, pengering hasil panen dapat dipertimbangkan jika pelaku usaha menghadapi kendala pengeringan. Namun, manfaat ekonominya perlu ditelaah bersama kapasitas pasokan, persyaratan mutu pembeli, biaya pengoperasian, dan kemampuan perawatan. Jika pembeli tidak tersedia atau bahan baku terlalu sedikit, penyediaan alat saja belum menjawab persoalan usaha.

Akses penggunaan juga perlu dirancang. Untuk fasilitas bersama, tentukan siapa yang dapat menggunakan layanan, bagaimana jadwal diatur, bagaimana biaya ditetapkan, dan siapa yang menangani kerusakan. Perhatikan kemungkinan bahwa pelaku usaha kecil sulit menggunakan fasilitas karena persyaratan jumlah minimum atau pembayaran di muka. Persoalan seperti ini menghubungkan pilihan teknologi dengan tata kelola yang dibahas pada Modul 4.

Pada tahap ini peserta cukup mengidentifikasi kebutuhan dan syarat manfaat, belum menghitung kelayakan keuangan secara lengkap. Catat biaya atau dukungan yang perlu dipertimbangkan kemudian: alat, pelatihan, perawatan, pengorganisasian, dan akses pasar. Catatan tersebut akan menjadi masukan bagi Modul 6 agar pembiayaan mengikuti kebutuhan yang telah dianalisis.

Rantai Nilai Lokal dan Ekonomi Sirkular

Rantai nilai membantu peserta mengikuti aliran bahan, pekerjaan, dan pendapatan dalam suatu kegiatan ekonomi. Pemetaan sederhana dapat dimulai dari pemasok bahan baku, pengolah, penyedia jasa, hingga pembeli. Pada setiap tahap, tanyakan kegiatan mana yang dapat dilakukan pelaku lokal, hambatan yang dihadapi, serta pihak yang menentukan harga dan persyaratan transaksi.

Pendekatan ekonomi sirkular juga menekankan penggunaan kembali bahan dan pengurangan limbah. Dalam pembahasan energi, pendekatan ini dapat digunakan untuk menelaah pemanfaatan residu organik. Akan tetapi, jumlah residu yang dihasilkan tidak sama dengan jumlah yang tersedia untuk energi. Perlu diperiksa penggunaan yang sudah ada, jarak pengumpulan, perubahan musiman, serta biaya dan tenaga untuk memindahkannya.

IEA menjelaskan bahwa biogas dapat dihasilkan melalui penguraian bahan organik tanpa oksigen, dengan sisa olahan yang berpotensi digunakan sebagai pupuk. Hubungan ini menunjukkan kemungkinan mengaitkan energi dan pengelolaan bahan organik; penerapannya tetap membutuhkan kesesuaian bahan dan pengelolaan hasil olahan ([IEA, 2020](#)). Dalam

lembar kerja, peserta diminta menelusuri aliran bahan tersebut, termasuk pihak yang melakukan pekerjaan tambahan.

Agroekologi dapat memperluas cara membaca hubungan ini. Kerangka FAO mencakup keragaman, daur ulang, efisiensi, pengetahuan bersama, nilai sosial, dan tata kelola yang bertanggung jawab (FAO, 2018). Penerapannya dalam analisis modul adalah memeriksa apakah pilihan energi mendukung fungsi tanah dan keberagaman penghidupan. Pemanfaatan residu, misalnya, perlu mempertimbangkan kebutuhan bahan organik untuk lahan serta penggunaan lain yang sudah menopang kegiatan pertanian.

Diversifikasi Ekonomi dalam Transisi Energi

Diversifikasi ekonomi bertujuan memperluas ragam kegiatan usaha dan sumber pendapatan. Bagi wilayah yang bergantung pada satu komoditas atau sektor energi, pertanyaan utamanya adalah kegiatan apa yang dapat berkembang berdasarkan kemampuan, kebutuhan, dan kondisi setempat. Daftar sektor baru perlu disertai alasan: keterampilan apa yang tersedia, pasar mana yang dapat dijangkau, dan sumber daya apa yang harus dijaga.

Perubahan tidak harus berarti memulai kegiatan yang sama sekali baru. Pilihan dapat berupa memperbaiki pengolahan hasil yang sudah ada, mengembangkan jasa perawatan, memperluas pemasaran, atau menghubungkan usaha kecil dengan kebutuhan daerah. Setiap pilihan perlu diperiksa terhadap ketergantungan baru yang mungkin timbul. Mengganti satu komoditas dominan dengan komoditas tunggal lain belum tentu membuat penghidupan lebih tahan terhadap gangguan.

Pedoman transisi berkeadilan ILO menekankan pekerjaan layak, pengembangan keterampilan, perlindungan sosial, dan dialog antara pemerintah, pekerja, serta pemberi kerja ([ILO, 2015](#)). Untuk konteks modul ini, perhatian tersebut diterjemahkan menjadi pertanyaan tentang siapa yang dapat berpartisipasi dalam kegiatan ekonomi baru dan dukungan apa yang diperlukan selama perubahan berlangsung.

Peserta dapat menilai usulan diversifikasi melalui tiga pertimbangan: kesesuaian dengan kemampuan lokal, kemungkinan pasar dan pengoperasian, serta pembagian manfaat dan beban. Hindari memilih usulan hanya karena teknologinya menarik. Usulan yang lebih sederhana dapat lebih relevan jika menjawab kebutuhan yang jelas, memiliki pengelola yang mampu, dan dapat diakses oleh kelompok yang dituju. Hasil penilaian awal ini menjadi dasar untuk membahas dukungan dan pembiayaan pada modul berikutnya.

Studi Kasus

Tiga kasus berikut digunakan untuk menerapkan konsep setelah pembahasan materi. Sumber kasus Merauke terbit pada 2024–2026 dan membedakan program gula–bioetanol dari program pangan, energi, dan air yang lebih luas. Program Biogas Rumah (BIRU) dipakai sebagai pengalaman pengembangan energi berbasis kotoran ternak; fasilitas pembuat es bertenaga surya di pesisir Sulamu menunjukkan hubungan energi dengan rantai nilai perikanan. Sebelum sesi, pengajar menunjuk dua ringkasan kasus untuk dibaca dalam alokasi 8 menit. Status kegiatan dan dampak di lokasi perlu diperiksa lagi saat modul digunakan.

Kasus 1. Pengembangan Gula dan Bioetanol di Merauke

Pada 19 April 2024, Presiden menetapkan Keputusan Presiden Nomor 15 Tahun 2024 yang membentuk Satuan Tugas Percepatan Swasembada Gula dan Bioetanol di Kabupaten Merauke, Provinsi Papua Selatan. Satgas ini mempercepat fasilitasi investasi perkebunan tebu yang terintegrasi dengan industri gula, bioetanol, dan pembangkit listrik biomassa. Keputusan tersebut terkait dengan Perpres 40 Tahun 2023, tetapi tidak menunjukkan bahwa seluruh kegiatan sudah terealisasi (Keppres 15/2024).

Pada skala lain, Lampiran Permenko Perekonomian Nomor 16 Tahun 2025 memasukkan Program Swasembada Pangan, Energi, dan Air Nasional di Merauke, Mappi, Asmat, serta Boven Digoel dalam daftar program strategis nasional; cakupannya antara lain cetak sawah, pengembangan sawit, peternakan, dan sarana pendukung. Program lintas-kabupaten ini tidak identik dengan Satgas gula–bioetanol di Kabupaten Merauke. Laporan Kemenko Perekonomian mencatat rapat deliniasi PSN food estate Merauke pada 13 Juni 2025 dan berita resminya pada 18 Juni 2026 masih membahas tata kelola bioetanol nasional. Untuk kegiatan pangan di Merauke, unit Kementerian Pertanian melaporkan pemeriksaan awal sebelum pekerjaan fisik di satu lokasi pada 17 Juni 2026, sedangkan Ditjen Lahan dan Irigasi Pertanian melaporkan kegiatan tanam di Kampung Waninggap Kai pada 4 Juli 2026. Tahap di dua lokasi itu tidak dapat digeneralisasi menjadi capaian seluruh program atau proyek tebu–bioetanol (Kemenko Perekonomian, 2025; 2026; Kementerian Pertanian, 2026). Mighty Earth menyoroti risiko hutan dan wilayah adat dalam kawasan pangan dan energi melalui artikel 2024; ini merupakan penilaian organisasi tersebut, bukan temuan resmi yang berlaku seragam di seluruh lokasi (Hurowitz, 2024).

Kesaksian warga membantu menilai gambaran program secara keseluruhan dari pengalaman di tingkat lokal. Dalam laporan Yayasan Pusaka Bentala Rakyat pada September 2025, Vincen Kwipalo dari masyarakat adat Yei menyatakan bahwa marga Kwipalo menolak pengambilan tanah adat untuk jalan menuju kawasan kebun tebu di Distrik Jagebob, Merauke; ia menjelaskan penggunaan wilayah itu untuk akses warisan leluhur dan berburu. Ini adalah kesaksian mengenai satu lokasi dan satu kegiatan terkait pengembangan perkebunan, bukan putusan hukum yang menetapkan seluruh status program Merauke. Peserta perlu memeriksa peta, dokumen hak, proses persetujuan, dan tanggapan pihak lain untuk lokasi yang dipilih (Yayasan Pusaka Bentala Rakyat, 2025).

Bagi peserta, kasus ini membuka pertanyaan analitis: apakah peningkatan produksi pangan dan bahan bakar pada tingkat nasional akan sejalan dengan akses pangan serta penghidupan di tingkat lokal? Jawabannya tidak dapat ditarik hanya dari besarnya rencana produksi. Perlu diketahui penggunaan lahan sebelumnya, sumber pangan masyarakat, hubungan dengan air, dan kelompok yang bergantung pada wilayah tersebut. Bila wilayah adat terdampak, pertanyaan tambahan ialah siapa pemegang hak yang perlu dilibatkan sejak alternatif lokasi masih terbuka, informasi apa yang diberikan, dan bagaimana proses keputusan komunitas diperiksa. Kasus ini tidak menyediakan bukti cukup untuk menyimpulkan ada atau tidaknya persetujuan pada setiap lokasi.

Misalnya, peserta dapat menguji dugaan bahwa perubahan penggunaan lahan akan mempengaruhi akses terhadap sumber pangan lokal. Dugaan tersebut harus diikuti kebutuhan informasi: lokasi yang berubah, penggunaan yang telah berlangsung, kesaksian pengguna, serta cara memperoleh pangan sebelum dan sesudah perubahan. Jika informasi itu belum tersedia, tuliskan sebagai pertanyaan yang harus diperiksa, bukan sebagai kejadian yang sudah terbukti.

CELIOS juga menerbitkan kajian skenario mengenai emisi dari alih fungsi hutan untuk pengembangan kawasan pangan (*food estate*) di Merauke. Kajian tersebut dapat menjadi bahan latihan membaca asumsi. Angka hasil perhitungan skenario tidak sama dengan pengukuran dampak yang telah terjadi. Peserta perlu memeriksa asumsi luas dan tutupan lahan, rentang waktu, serta perbedaan antara cadangan karbon dan aliran emisi tahunan sebelum menggunakan hasilnya (Askar, 2024).

Usulan perbaikan dalam latihan dapat mencakup pemeriksaan penggunaan lahan bersama warga, penilaian kebutuhan air pada musim kering, atau peninjauan pilihan lokasi dan skala. Pilih usulan berdasarkan masalah yang berhasil diidentifikasi. Kompensasi, pekerjaan baru, atau peningkatan produksi tidak boleh diasumsikan dengan sendirinya telah menggantikan seluruh fungsi sumber daya bagi setiap kelompok.

Kasus 2. Program Biogas Rumah

Program BIRU mengembangkan biogas rumah tangga dengan kotoran ternak sebagai bahan baku. Program ini dimulai pada Mei 2009 dengan pendanaan awal Kedutaan Besar Kerajaan Belanda, dilaksanakan Hivos dengan dukungan teknis SNV, serta mendapat dukungan Direktorat Bioenergi Kementerian ESDM. Yayasan Rumah Energi didirikan pada November 2012 dan kemudian mengambil alih sebagian besar kegiatan lapangan. Laporan akhir program mencatat 11.249 reaktor dibangun selama 2009–2013; jumlah terbangun tidak sama dengan jumlah yang masih beroperasi saat ini. Pedoman konstruksi BIRU terbit pada 2014 dan menjelaskan mutu reaktor serta keterampilan pelaksana (Hivos, 2014; Program BIRU, 2014).

Kasus ini digunakan untuk membahas hubungan energi dengan kegiatan yang sudah berlangsung. Dibanding memulai dari pembukaan lahan untuk bahan baku baru, analisis dimulai dari kotoran ternak yang dihasilkan peternakan. Meskipun demikian, ketersediaan bahan setiap hari, air, ruang, tenaga pengelola, dan kebutuhan penggunaan gas tetap harus

diperiksa. Keberadaan ternak saja belum membuktikan kesesuaian setiap rumah tangga untuk memiliki instalasi.

Pertanyaan distribusi juga penting. Siapa yang mengumpulkan kotoran dan menambahkan air? Siapa yang menggunakan gas? Siapa yang mengangkut serta memanfaatkan sisa olahan? Jika pekerjaan bertambah pada anggota keluarga tertentu, perubahan itu perlu dicatat bersama manfaat yang mungkin diperoleh. Penghematan pengeluaran belum menjelaskan seluruh perubahan kehidupan.

Kajian WOCAN untuk Program BIRU mengukur perubahan waktu perempuan pengguna biogas di lokasi terpilih Jawa Timur dan Nusa Tenggara Barat. WOCAN melaporkan penghematan waktu bersih rata-rata 61 menit per hari pada kelompok yang diteliti, terutama pada memasak, pengumpulan kayu bakar, dan pembersihan. Temuan ini tidak dapat digeneralisasi ke seluruh pengguna atau dianggap membuktikan pembagian keputusan dalam rumah tangga. Bandingkan penghematan waktu dengan tambahan tugas mengumpulkan bahan dan air di lokasi peserta, serta tanyakan siapa menentukan pemanfaatan waktu yang tersisa (WOCAN, 2016).

Contoh usulan perbaikan dapat berupa pembagian tugas yang disepakati, dukungan perawatan, pemeriksaan kecukupan bahan dan air, atau pengaturan penggunaan sisa olahan. Ini merupakan pilihan analisis dalam latihan, bukan klaim bahwa semua lokasi BIRU mengalami masalah yang sama. Peserta perlu menyesuaikan usulan dengan bukti dari lokasi yang mereka pilih.

Kasus 3. Es untuk Nelayan Sulamu, Nusa Tenggara Timur

Kementerian ESDM melaporkan peresmian pembuat es bertenaga surya (solar ice maker) di Sulamu, Kabupaten Kupang, pada 31 Oktober 2022. Sebelumnya, nelayan mengambil es dari Kota Kupang karena akses rantai dingin setempat terbatas. Fasilitas dengan PLTS 25 kWp tersebut dirancang mampu membuat es hingga satu ton per hari; kementerian memperkirakan fasilitas dapat memenuhi sekitar 56% kebutuhan es Sulamu. Angka ini adalah kapasitas dan perkiraan manfaat pada saat peresmian, bukan bukti volume produksi atau kondisi layanan tahun 2026 (Kementerian ESDM, 2022).

Dalam diskusi, petakan kebutuhan air dan energi untuk es, siapa yang mendapat prioritas layanan, ongkos perawatan dan penggantian komponen, cara nelayan kecil mengakses es, serta pembagian manfaat di rantai nilai perikanan. Minta bukti penjualan/pemakaian, tarif, operator, dan kondisi terbaru sebelum menyimpulkan adanya peningkatan pendapatan. Contoh ini menunjukkan peluang penggunaan energi bagi kegiatan produktif di pesisir sekaligus keterbatasan data dalam siaran pers peresmian.

Ketiga kasus memiliki skala, teknologi, dan konteks sosial berbeda. Ketiga kasus tidak menjadi dasar untuk menyimpulkan bahwa jenis program tertentu selalu berhasil atau selalu bermasalah. Perbandingan difokuskan pada cara bertanya: sumber daya apa yang diperlukan, penggunaan apa yang berubah, siapa yang memperoleh manfaat, dan informasi apa yang dibutuhkan sebelum mengambil keputusan.

Pertanyaan Diskusi

1. Dalam kasus Merauke, informasi apa yang diperlukan untuk menghubungkan tujuan produksi nasional dengan perubahan penghidupan masyarakat setempat?
2. Dalam kasus BIRU, syarat apa yang perlu dipenuhi agar manfaat energi tidak disertai beban kerja yang tidak disepakati?
3. Pada Sulamu, siapa yang mengelola pembuat es dan bagaimana nelayan kecil mengakses layanannya? Pada dua kasus yang dipilih, usulkan satu perubahan rancangan atau tata kelola setelah menyebut bukti yang perlu diperiksa.

Lembar Kerja

Pemetaan Sumber Daya dan Dampak

Gunakan persoalan inti dan rancangan kolaborasi dari Modul 4, termasuk para pihak, pengaruhnya pada keputusan, dan cara keberatan ditanggapi. Jika informasi daerah belum cukup, gunakan Merauke atau BIRU sebagai latihan dan catat kebutuhan data untuk kembali ke kasus sendiri. Dalam 45 menit, petakan dua sumber daya paling menentukan lalu tulis uraian 100–150 kata tentang satu usulan prioritas; sertakan pemeriksaan tata ruang dan hak atas sumber daya yang relevan dalam uraian itu, bukan laporan tambahan.

Mulailah dari tabel alih Modul 4: periksa pihak, peran, kewenangan atau batasnya, sumber daya yang dikuasai, serta apakah usulannya baru diajukan atau telah terkonfirmasi. Turunkan rancangan itu menjadi satu keputusan, layanan, atau kegiatan energi pada lokasi yang jelas. Jika usulan Modul 4 berfokus pada perbaikan proses kolaborasi, tentukan keputusan atau layanan energi yang akan dipengaruhi oleh perbaikan itu. Periksa apakah lahan, air, atau pangan memang terkait dengan usulan; jika kaitannya tidak langsung, jelaskan batasnya dan petakan sumber daya yang benar-benar menentukan tindakan, seperti waktu kerja, data, keterampilan, atau akses layanan. Jangan membuat hubungan dengan lahan atau pangan tanpa dasar.

1. Tuliskan persoalan inti, fokus keputusan, layanan, atau kegiatan yang dianalisis, serta batas wilayahnya dalam dua sampai tiga kalimat. Jika fokus berubah dari Modul 4, gunakan 3–4 kalimat untuk menjelaskan alasan penyesuaian, kaitannya dengan persoalan awal, dan bagian rancangan kolaborasi yang masih digunakan.
2. Pilih dua sumber daya yang paling menentukan kegiatan tersebut, misalnya lahan, air, bahan baku, atau tenaga kerja. Tambahkan sumber daya lain bila memang berpengaruh pada keputusan.
3. Isi tabel dengan membedakan penggunaan saat ini dan perubahan yang diperkirakan. Sebutkan kelompok pengguna secara spesifik.
4. Pada kolom dasar informasi, cantumkan sumber dan tahun jika tersedia. Tandai informasi sebagai fakta terdokumentasi, laporan pihak tertentu, asumsi, atau hal yang belum diketahui.
5. Pilih satu usulan perbaikan. Tuliskan dua tahap tindakan: data atau persetujuan yang perlu diperiksa terlebih dahulu, lalu perubahan rancangan atau tata kelola yang diperlukan berdasarkan hasil pemeriksaan. Dalam uraian 100–150 kata yang mengacu pada tabel, jelaskan alasan prioritas, pihak berwenang, kelompok yang paling sedikit terdengar (misalnya perempuan, penggarap, penyandang disabilitas, atau masyarakat adat sesuai kasus), cara mereka mempengaruhi pilihan atau mengajukan keberatan, dan dukungan yang perlu diperiksa pada Modul 6. Sebut satu peluang kegiatan produktif, rantai nilai, atau diversifikasi ekonomi lokal beserta syarat akses kelompok sasaran; bila tidak relevan, jelaskan batasnya. Jika lokasi atau hak atas sumber daya penting, catat pemeriksaan RTRW/RDTR, LP2B, pengguna dan pemegang hak, serta mekanisme perolehan lahan yang mungkin diperlukan. Tandai kewenangan yang belum pasti.

Sumber daya	Penggunaan saat ini	Kelompok yang bergantung	Perubahan atau dampak yang diperkirakan	Dasar informasi	Usulan perbaikan

Tambahkan baris jika diperlukan. “Belum diketahui” dapat menjadi jawaban yang tepat pada kolom dasar informasi, asalkan disertai penjelasan tentang apa yang perlu diperiksa. Hindari mengisi ketidakpastian dengan angka atau kesimpulan yang tidak memiliki sumber.

Bekal untuk Modul 6

Isilah ringkas dari usulan prioritas:

1. kegiatan/keputusan dan lokasi
2. penerima manfaat, termasuk kelompok yang berisiko tertinggal
3. calon pelaksana dan pengelola serta kewenangan yang perlu dikonfirmasi
4. komponen dukungan—alat, pelatihan, perawatan, pengorganisasian, dan pasar, sesuai kebutuhan
5. biaya awal, biaya rutin, satuan/periode, dan informasi yang sudah tersedia atau belum.

Catat pemilik aset bila ada. Jika data biaya belum ada, tulis “belum diketahui” dan sumber perkiraan yang perlu diminta. Bawa isian ini bersama tabel sumber daya dan usulan perbaikan dua tahap ke bagian Strategi Pembiayaan Lokal pada Modul 6.

Contoh Pengisian

Tabel berikut merupakan ilustrasi analisis rencana biogas kelompok peternak. Kondisi penggunaan saat ini adalah asumsi latihan, bukan temuan dari lokasi BIRU tertentu. Contoh ini menunjukkan cara menuliskan dugaan dan kebutuhan informasi secara terbuka.

Sumber daya	Penggunaan saat ini	Kelompok yang bergantung	Perubahan atau dampak yang diperkirakan	Dasar informasi	Usulan perbaikan
Kotoran ternak	Diasumsikan dipakai langsung sebagai pupuk.	Peternak dan pengguna pupuk.	Sebagian bahan dialihkan ke reaktor.	Asumsi latihan; jumlah harian belum diketahui.	Periksa pasokan dan kebutuhan pupuk.

Sumber daya	Penggunaan saat ini	Kelompok yang bergantung	Perubahan atau dampak yang diperkirakan	Dasar informasi	Usulan perbaikan
Air	Diasumsikan digunakan untuk rumah tangga dan ternak.	Rumah tangga dan peternak.	Kebutuhan pengolahan berpotensi bertambah.	Ketersediaan musim kering belum diketahui.	Periksa kecukupan air sebelum menentukan skala.
Tenaga kerja	Diasumsikan perawatan ternak dikerjakan keluarga.	Anggota keluarga yang merawat ternak.	Ada tugas pengumpulan dan pengoperasian.	Pembagian tugas belum dipetakan.	Sepakati jadwal, penanggung jawab, dan imbalan.

Contoh prioritas: pemeriksaan kecukupan bahan dan air sebelum menentukan kapasitas instalasi. Alasannya, keputusan kapasitas mempengaruhi kebutuhan kerja dan biaya. Dukungan yang perlu diperiksa dapat berupa pendampingan teknis dan pencatatan pasokan. Pilihan ini bersifat sementara sampai informasi dasar tersedia.

Pertanyaan untuk Menyusun Usulan

1. Perubahan mana yang paling berpengaruh terhadap penghidupan kelompok yang dianalisis, dan apa dasar penilaiannya?
2. Apakah usulan perbaikan menjawab penyebab masalah atau hanya menangani akibatnya?
3. Dukungan apa yang diperlukan agar usulan dapat dijalankan, dan informasi apa yang masih dibutuhkan untuk menilai pembiayaannya?

Penutup

Transisi energi yang mendukung ekonomi lokal perlu dinilai melalui hubungan antara layanan energi, sumber daya, dan penghidupan. Penilaian tidak berhenti pada pilihan teknologi atau jumlah produksi, tetapi juga mencakup akses, pembagian pekerjaan, serta distribusi manfaat dan dampak.

Pemetaan yang disusun dalam modul ini menjadi dasar untuk memilih kebutuhan dukungan yang masuk akal. Bawa tabel, satu usulan perbaikan, dan isian Bekal untuk Modul 6 (penerima manfaat, calon pengelola, kebutuhan dukungan, dan status biaya) ke Modul 6. Pembahasan berikutnya akan menggunakan kebutuhan tersebut untuk menelaah pilihan pembiayaan dan pihak yang dapat mendukungnya.

Evaluasi Pembelajaran

Gunakan pertanyaan berikut selama diskusi kasus dan saat memulai lembar kerja. Pada penutup, minta satu atau dua tanggapan singkat; nilai lembar kerja setelah penugasan selesai. Peserta tidak perlu menyerahkan jawaban tertulis tambahan. Evaluasi menilai ketepatan alasan dan penggunaan informasi, bukan keseragaman pilihan. Hasil evaluasi modul dicatat terpisah dari pre-test program pada Modul 0 dan post-test program pada Modul 8.

1. Dalam kasus pilihan Anda, jelaskan satu hubungan energi dengan lahan, air, atau pangan jika relevan. Jika tidak relevan, gunakan kasus Merauke atau BIRU dalam modul ini untuk menjelaskan hubungan tersebut. Apa akibatnya jika keputusan dibuat hanya dari sudut pandang energi?
2. Pada kasus yang digunakan dalam jawaban pertama, pilih dua kelompok yang bergantung pada sumber daya atau layanan yang sama. Jelaskan mengapa manfaat atau dampak yang mereka alami dapat berbeda.
3. Jelaskan alasan pemilihan satu usulan perbaikan berdasarkan bukti yang tersedia. Apakah terdapat peluang kegiatan produktif atau rantai nilai lokal, dan syarat apa agar kelompok sasaran benar-benar dapat memanfaatkannya? Sebutkan satu ketidakpastian yang dapat mengubah pilihan.

Rubrik Penilaian

Rubrik digunakan untuk menilai lembar kerja, sedangkan tanggapan dalam diskusi evaluasi menjadi bahan umpan balik. Setiap aspek diberi skor 1–3; skor maksimum 12. Umpan balik diarahkan pada bagian yang perlu diperjelas atau dilengkapi. Skor digunakan untuk umpan balik formatif.

Aspek	Perlu diperbaiki (1)	Memadai (2)	Baik (3)
Keterkaitan sumber daya	Hanya mencantumkan daftar sumber daya.	Hubungan disebut, tetapi mekanismenya belum jelas.	Hubungan dan mekanisme perubahan dijelaskan.
Kelompok dan penghidupan	Masyarakat diperlakukan sebagai satu kelompok.	Kelompok dikenali, tetapi perbedaannya belum dianalisis.	Perbedaan akses, manfaat, beban, serta suara kelompok pengguna—termasuk yang sulit terwakili—dijelaskan menurut kasus.
Penggunaan informasi	Kesimpulan tidak memiliki dasar informasi.	Ada sumber, tetapi sebagian klaim belum jelas statusnya.	Sumber dapat ditelusuri; fakta, laporan, asumsi,

Aspek	Perlu diperbaiki (1)	Memadai (2)	Baik (3)
			dan ketidakpastian dibedakan.
Usulan perbaikan	Usulan belum terhubung dengan masalah atau mengabaikan pihak berwenang dan kelompok terdampak.	Usulan relevan, tetapi alasan, pemeriksaan ruang/hak, ruang pengaruh kelompok terdampak, dukungan, atau syarat peluang ekonomi lokal belum memadai.	Usulan menjawab masalah dengan alasan dan dukungan yang jelas; ruang/hak serta kewenangan memutuskan diperiksa sesuai relevansi; kelompok terdampak dapat mempengaruhi pilihan dan menyampaikan keberatan; peluang ekonomi lokal serta syarat aksesnya dinilai, atau batas relevansinya dijelaskan.

Bahan Bacaan

Bacaan dipilih sesuai kebutuhan latihan. Selama 15 menit belajar mandiri sebelum sesi langsung, baca ringkasan tiga konsep inti dan ringkasan dua kasus yang akan dipilih pengajar; peserta merujuk bahan utama pada bagian yang relevan saat tugas atau pengayaan. Bahan pengayaan dapat dibaca setelah pertemuan; tidak semuanya wajib diselesaikan. Untuk rujukan hukum, lihat PP 21/2021 (<https://peraturan.bpk.go.id/Details/161851/pp-no-21-tahun-2021>), UU 41/2009 berikut perubahan melalui UU 6/2023 (<https://peraturan.bpk.go.id/Details/38786>), PP 19/2021 sebagaimana diubah PP 39/2023 (<https://peraturan.bpk.go.id/Details/256424/pp-no-39-tahun-2023>), Permendagri 52/2014 (<https://peraturan.go.id/id/permendagri-no-52-tahun-2014>), dan Permen ATR/BPN 14/2024 tentang tanah ulayat (<https://jdih.atrbpn.go.id/peraturan/detail/1152/penyelenggaraan-administrasi-pertanahan-dan-pendaftar-tanah-hak-ulyat-masyarakat-hukum-adat>). Perda Teluk Bintuni 1/2019 menjadi contoh penerapan PADIATAPA setempat (<https://peraturan.bpk.go.id/Home/Download/279525/Perda%20No%201%20tahun%202019.pdf>).

Bacaan Utama

FAO (2014), The Water–Energy–Food Nexus: A New Approach in Support of Food Security and Sustainable Agriculture. Baca penjelasan keterkaitan antarbidang dan pertanyaan tentang

sinergi serta persaingan penggunaan sumber daya. Gunakan untuk memperjelas hubungan yang dicatat pada lembar kerja.

Scoones (1998), *Sustainable Rural Livelihoods: A Framework for Analysis*. Mulai dari ringkasan dan gambar kerangka analisis pada halaman 4 (penomoran halaman artikel), khususnya sumber daya penghidupan, strategi rumah tangga, serta peran kelembagaan. Bila naskah Inggris sulit dibaca, gunakan ringkasan Indonesia di Materi 2.2 modul ini.

Program BIRU (2014), *Model Instalasi Biogas Rumah Indonesia: Panduan Konstruksi Reaktor Biogas Kotoran Ternak*. Baca pengantar dan bagian awal tentang kebutuhan serta pemilihan lokasi instalasi. Gunakan untuk menyusun pertanyaan pemeriksaan bagi kasus biogas; peserta tidak diminta menguasai konstruksi reaktor.

Bacaan Pengayaan

Setiadi dkk. (2024), *Saatnya Ekonomi Restoratif, CELIOS*. Pilih satu kisah yang paling dekat dengan wilayah peserta. Catat hubungan antara kegiatan ekonomi, pemulihan lingkungan, dan peran masyarakat.

FAO (2018), *The 10 elements of agroecology*. Fokus pada keragaman, daur ulang, serta nilai sosial untuk memperluas pertimbangan ketika menilai penggunaan residu pertanian.

ILO (2015), *Guidelines for a just transition towards environmentally sustainable economies and societies for all*. Fokus pada keterampilan, pekerjaan layak, perlindungan sosial, dan dialog sosial.

IEA (2020), *An introduction to biogas and biomethane*. Gunakan untuk memahami bahan baku, proses, dan hasil pengolahan biogas.

Askar (2024), *Vanishing Forests and Rising Emissions, CELIOS*. Gunakan sebagai latihan kritis membaca skenario: periksa asumsi, satuan, rentang waktu, dan batas kesimpulannya. Perhitungan total biomassa dalam laporan tersebut memuat ketidaksesuaian aritmetika: periksa hasil perkalian luas dan biomassa per hektare sebelum menggunakan angkanya. Angka skenario tidak digunakan sebagai bukti dampak aktual dalam tugas.

Daftar Pustaka

Askar, Media Wahyudi. (2024). *Vanishing Forests and Rising Emissions: How the Merauke Food Estate Speeds Up the Climate Crisis*. Disunting oleh Bhima Yudhistira Adhinegara. CELIOS.

<https://celios.co.id/wp-content/uploads/2024/12/Vanishing-Forests-and-Rising-Emissions-How-the-Merauke-Food-Estate-Speeds-Up-the-Climate-Crisis-1.pdf>

Indonesia, Presiden Republik Indonesia. (2024). Keputusan Presiden Nomor 15 Tahun 2024 tentang Satuan Tugas Percepatan Swasembada Gula dan Bioetanol di Kabupaten Merauke, Provinsi Papua Selatan. <https://peraturan.bpk.go.id/Details/283176/keppres-no-15-tahun-2024>

FAO. (2018). The 10 elements of agroecology. <https://www.fao.org/agroecology/in-action/detail/the-10-elements-of-agroecology/en>

FAO. (2014). The Water–Energy–Food Nexus: A New Approach in Support of Food Security and Sustainable Agriculture. <https://www.fao.org/3/a-bl496e.pdf>

IEA. (2020). [An introduction to biogas and biomethane](#). Dalam Outlook for Biogas and Biomethane: Prospects for Organic Growth.

ILO. (2015). Guidelines for a just transition towards environmentally sustainable economies and societies for all. <https://researchrepository.ilo.org/esploro/outputs/995656214702676>

Hurowitz, G. (2024, 18 Oktober). World's Largest Deforestation Project Threatens Indonesia's Climate Progress. Mighty Earth. <https://mightyearth.org/article/worlds-largest-deforestation-project-threatens-indonesias-progress/>

Kementerian Koordinator Bidang Perekonomian. (2025). Laporan Kinerja Triwulan II 2025 [rapat deliniasi PSN food estate Merauke, 13 Juni 2025]. https://kinerja.ekon.go.id/perencanaan/download/narasi_kinerja_tw2-1693-2025-bQFMq.pdf

Kementerian Koordinator Bidang Perekonomian. (2026, 18 Juni). Pemerintah Terus Matangkan Tata Kelola Bioetanol. https://deputi4.ekon.go.id/berita/view_by_id/87

Kementerian Pertanian, BRMP Papua Selatan. (2026, 17 Juni). Koordinasi dan Pelaksanaan MC 0 Program Cetak Sawah Rakyat Tahun 2026 di Kabupaten Merauke. <https://papuaselatan.brmp.pertanian.go.id/berita/koordinasi-dan-pelaksanaan-mc-0-program-cetak-sawah-rakyat-tahun-2026-di-kabupaten-merauke>

Kementerian Pertanian, Ditjen Lahan dan Irigasi Pertanian. (2026, 4 Juli). Anak Muda Papua Bertani dengan Drone, Mentan Amran: Pertanian Modern Merauke Seajar Negara Maju. <https://lahanirigasi.pertanian.go.id/post/berita/anak-muda-papua-bertani-dengan-drone-mentan-amran-pertanian-modern-merauke-seajar-negara-maju>

Kementerian Koordinator Bidang Perekonomian. (2025). Peraturan Menteri Koordinator Bidang Perekonomian Nomor 16 Tahun 2025 tentang Perubahan Kedelapan atas Daftar Proyek Strategis Nasional. <https://peraturan.bpk.go.id/Details/330372/permenko-perekonomian-no-16-tahun-2025>

Program BIRU. (2014). [Model Instalasi Biogas Rumah Indonesia: Panduan Konstruksi Reaktor Biogas Kotoran Ternak](#). Hivos, SNV, dan Yayasan Rumah Energi.

Hivos. (2014). Final Report: Indonesia Domestic Biogas Programme, May 2009–December 2013. https://rumahenergi.org/files/Final_Report_IDBP_20092013LR.pdf

Scoones, I. (1998). [Sustainable Rural Livelihoods: A Framework for Analysis](#). IDS Working Paper 72. Institute of Development Studies.

Department for International Development (DFID). (1999). Sustainable Livelihoods Guidance Sheets. <https://www.livelihoodscentre.org/documents/114097690/114438878/Sustainable%2Blivelihoods%2Bguidance%2Bsheets.pdf/594e5ea6-99a9-2a4e-f288-cbb4ae4bea8b>

Setiadi, P., Lamuri, S. F., Suditomo, K., Ridho, P. G., Listiaji, P., Alfiah, N., Chamim, M., Fasza, A., Sihombing, L., & Ifansasti, U. (2024). Saatnya Ekonomi Restoratif. CELIOS. <https://celios.co.id/publishing/saatnya-ekonomi-restoratif/>

Kementerian ESDM. (2022, 1 November). Pemerintah Permudah Pembuatan Es dengan Sinar Matahari di Sulamu. <https://www.esdm.go.id/id/media-center/arsip-berita/pemerintah-permudah-pembuatan-es-dengan-sinar-matahari-di-pulau-sulamu>

WOCAN. (2016, 6 September). The Indonesia Domestic Biogas Programme (IDBP) Applied the W+ Standard. <https://www.wocan.org/news/the-indonesia-domestic-biogas-programme-idbp-applied-the-w-standard/>

Yayasan Pusaka Bentala Rakyat. (2025, 17 September). Hentikan Perampasan Tanah Adat Atas Nama PSN Merauke! <https://pusaka.or.id/news/hentikan-perampasan-tanah-adat-atas-nama-psn-merauke/>

Panduan Pengajar

A. Catatan untuk Pengajar

Fokus pertemuan adalah kemampuan peserta menjelaskan hubungan sumber daya dan penghidupan, bukan menghafal semua istilah. Pastikan peserta membawa persoalan dari Modul 4 atau memilih satu kasus dari bacaan. Gunakan pengalaman peserta untuk memperjelas konsep, dengan tetap membedakan pengalaman yang dilaporkan dan informasi yang sudah diverifikasi.

Diskusi kasus tidak diarahkan untuk menghasilkan persetujuan atau penolakan yang seragam. Minta peserta menjelaskan dasar penilaian, kelompok yang diperhatikan, dan informasi yang masih kurang. Jika peserta langsung mengusulkan teknologi, arahkan mereka untuk menelaah kembali kebutuhan, pengguna sumber daya, dan syarat pengoperasiannya.

B. Jadwal Sesi Langsung (60 menit)

Waktu	Kegiatan	Arahan
10 menit	Pembukaan	Hubungkan hasil Modul 4 dengan sumber daya dan penghidupan yang akan dianalisis.
15 menit	Pembahasan konsep	Bahas nexus, perbedaan kepemilikan dan akses, serta syarat manfaat ekonomi.
20 menit	Diskusi kasus	Gunakan dua kasus yang dibaca peserta sebelum sesi, misalnya Merauke dan Sulamu atau BIRU; bedakan tujuan program, informasi sumber, dan dugaan peserta.
10 menit	Memulai lembar kerja	Tentukan persoalan dan periksa satu baris tabel bersama peserta.
5 menit	Penutup	Minta peserta menyebutkan satu temuan dan satu kebutuhan informasi; jelaskan penugasan.

C. Panduan Diskusi

Untuk kasus Merauke, arahkan diskusi pada perbedaan skala tujuan dan dampak: produksi nasional, perubahan penggunaan lahan, dan penghidupan di tingkat lokal. Jawaban yang baik menjelaskan informasi yang diperlukan untuk menghubungkan ketiganya. Jika peserta menyebutkan kehilangan akses atau manfaat pekerjaan, tanyakan kelompok mana yang dimaksud

dan bukti apa yang diperlukan. Untuk wilayah adat, minta peserta menyebut kebutuhan verifikasi pemegang hak dan proses keputusan komunitas tanpa menyimpulkan dari kehadiran pada pertemuan. Periksa pula RTRW/RDTR, LP2B, serta mekanisme lahan sebelum usulan lokasi dibawa ke pembiayaan.

Untuk kasus BIRU, arahkan diskusi pada hubungan bahan baku, air, pekerjaan pengelolaan, penggunaan gas, serta sisa olahan. Gunakan pengukuran WOCAN di lokasi terpilih sebagai bukti penghematan waktu, bukan klaim tentang semua rumah tangga atau kekuasaan keputusan. Untuk Sulamu, bedakan kapasitas desain dan harapan pemenuhan kebutuhan es dari volume nyata, biaya perawatan, dan akses nelayan kecil yang harus ditelusuri. Jawaban yang kuat mengidentifikasi syarat manfaat dan pembagian tanggung jawab. Koreksi anggapan bahwa semua bahan organik merupakan limbah tanpa penggunaan lain atau bahwa manfaat otomatis terbagi merata.

Saat peserta menggunakan angka dari laporan, minta mereka menyebut satuan, tahun, cakupan lokasi, dan cara angka itu diperoleh. Bila berupa skenario, tanyakan asumsi yang paling menentukan hasil. Tidak perlu menyelesaikan perhitungan teknis dalam pertemuan; tujuan latihan adalah mengenali batas kesimpulan.

D. Panduan Lembar Kerja

Periksa terlebih dahulu apakah persoalan cukup terbatas untuk dianalisis dalam 45 menit. “Transisi energi di Indonesia” terlalu luas; penggunaan air pada satu rencana kegiatan atau pengelolaan bahan baku pada satu kelompok usaha lebih mudah ditelaah. Peserta dapat bekerja berkelompok saat pertemuan dan menyelesaikan tugas sesuai pengaturan kelas.

Saat meninjau tabel, ikuti hubungan antarkolom. Untuk setiap sumber daya, tabel harus menjelaskan penggunaannya saat ini, kelompok yang menggunakannya, mekanisme perubahan yang diperkirakan, dan dasar informasinya. Jika hubungan belum jelas, berikan pertanyaan penuntun, bukan langsung mengganti kesimpulan peserta.

Contoh umpan balik: “Sudah disebutkan kebutuhan air akan bertambah. Air digunakan untuk kegiatan apa, siapa pengguna lainnya, dan bagaimana kondisi pada musim kering?” Untuk usulan yang masih umum, tanyakan: “Apa yang akan diubah, oleh siapa, dan mengapa perubahan itu menjawab masalah yang Anda temukan?”

Gunakan rubrik untuk memberi umpan balik pada empat aspek. Hargai peserta yang menyebut ketidakpastian secara tepat; jangan mendorong mereka mengarang angka agar tabel terlihat lengkap. Akhiri dengan memastikan setiap peserta membawa satu usulan perbaikan dan daftar kebutuhan dukungan ke Modul 6.