Lumens
INCLUSIVE · INFORMED · INTEGRATIVE

Perencanaan Bentang Lahan Multifungsi Menggunakan LUMENS

Sonya Dewi, Andree Ekadinata, Dony Indiarto, Faza Iza Mahezs, dan Yumna Karimah

With contribution from: Feri Johana, Alfa Nugraha and Adrian Dwiputra

CIFOR
World Agroforestry

Latar Belakang LUMENS

Membantu mengidentifikasi “apa”, “di mana” dan “siapa” untuk menggunakan lahan secara berkelanjutan

Memperjelas tujuan bersama dalam mencapai target konservasi dan pembangunan lintas sektor

Perencanaan penggunaan lahan?

Mengidentifikasi adanya potensi konflik akibat tumpang tindih dalam unit perencanaan dan zonasi

Mendorong proses inklusif: transparansi, negosiasi, pemahaman melalui pendekatan berbasis hak dan informasi

CIFOR World Agroforestry | Lumens INCLUSIVE · INFORMED · INTEGRATIVE

Tujuan dan Prinsip LUMENS

Untuk memberdayakan proses negosiasi multi-pemangku kepentingan yang inklusif, terpadu, dan terinformasi dalam merencanakan penggunaan lahan untuk lanskap berkelanjutan yang dapat mendukung mata pencaharian dan pembangunan sambil memelihara dan memulihkan layanan lingkungan, terutama di negara-negara tropis.

INCLUSIVE

Keterlibatan semua pihak dalam setiap kegiatan berbasis lahan, terutama pada tahap diagnosis dan eksplorasi pilihan.

INFORMED

Memastikan bahwa keputusan perencanaan terkait lahan dibuat berdasarkan pengetahuan yang berasal dari data, informasi, dan pemahaman proses dan fungsi yang kontekstual.

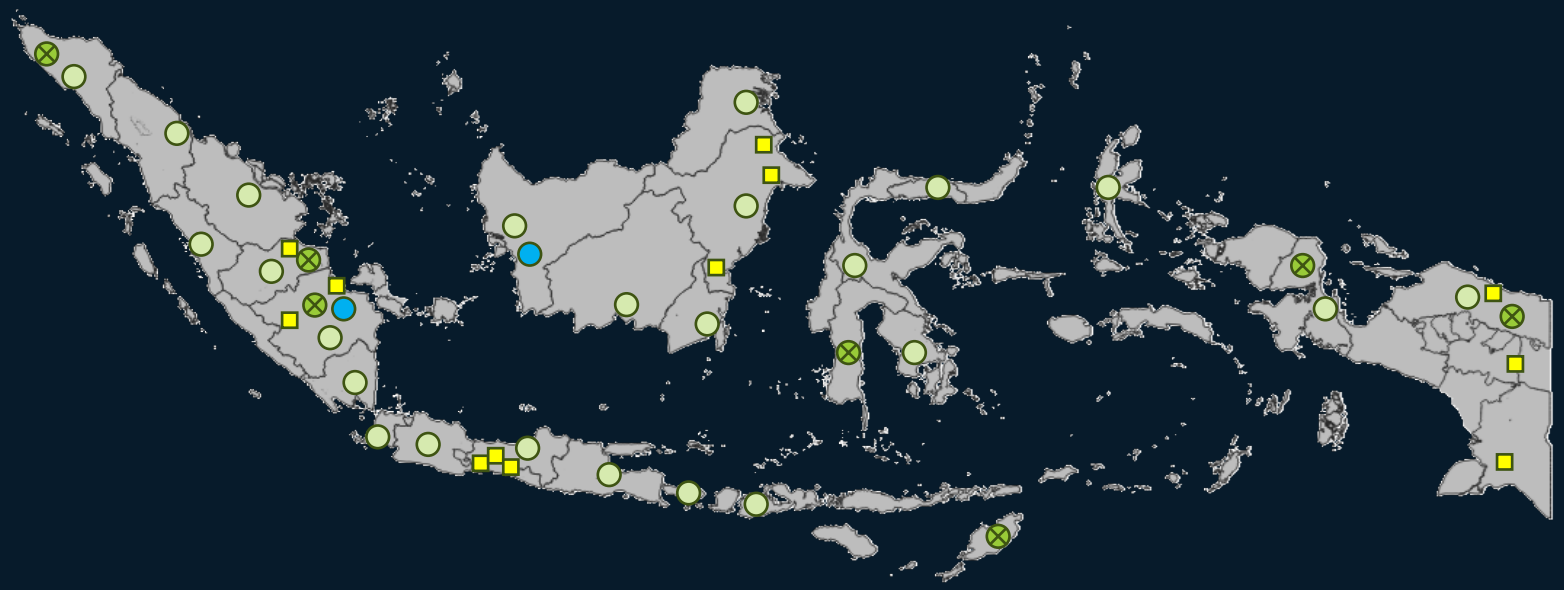
INTEGRATIVE

Mendorong proses yang sinergis dan tujuan yang selaras antara konservasi, pembangunan, dan perencanaan tata guna lahan

CIFOR World Agroforestry | Lumens INCLUSIVE · INFORMED · INTEGRATIVE

LUMENS *(Land Use Planning for Multiple Environmental Services)* merupakan sebuah kerangka kerja yang dilengkapi perangkat lunak yang mudah digunakan dan terbuka untuk umum, guna mendukung proses negosiasi para pihak yang inklusif, terpadu, dan berbasis data dalam perencanaan penggunaan lahan untuk bentang lahan yang berkelanjutan. Kerangka kerja ini mendukung penghidupan dan pertumbuhan ekonomi dengan menyeimbangkan manfaat jasa lingkungan dan kelestarian keanekaragaman hayati.

Lumens di Indonesia



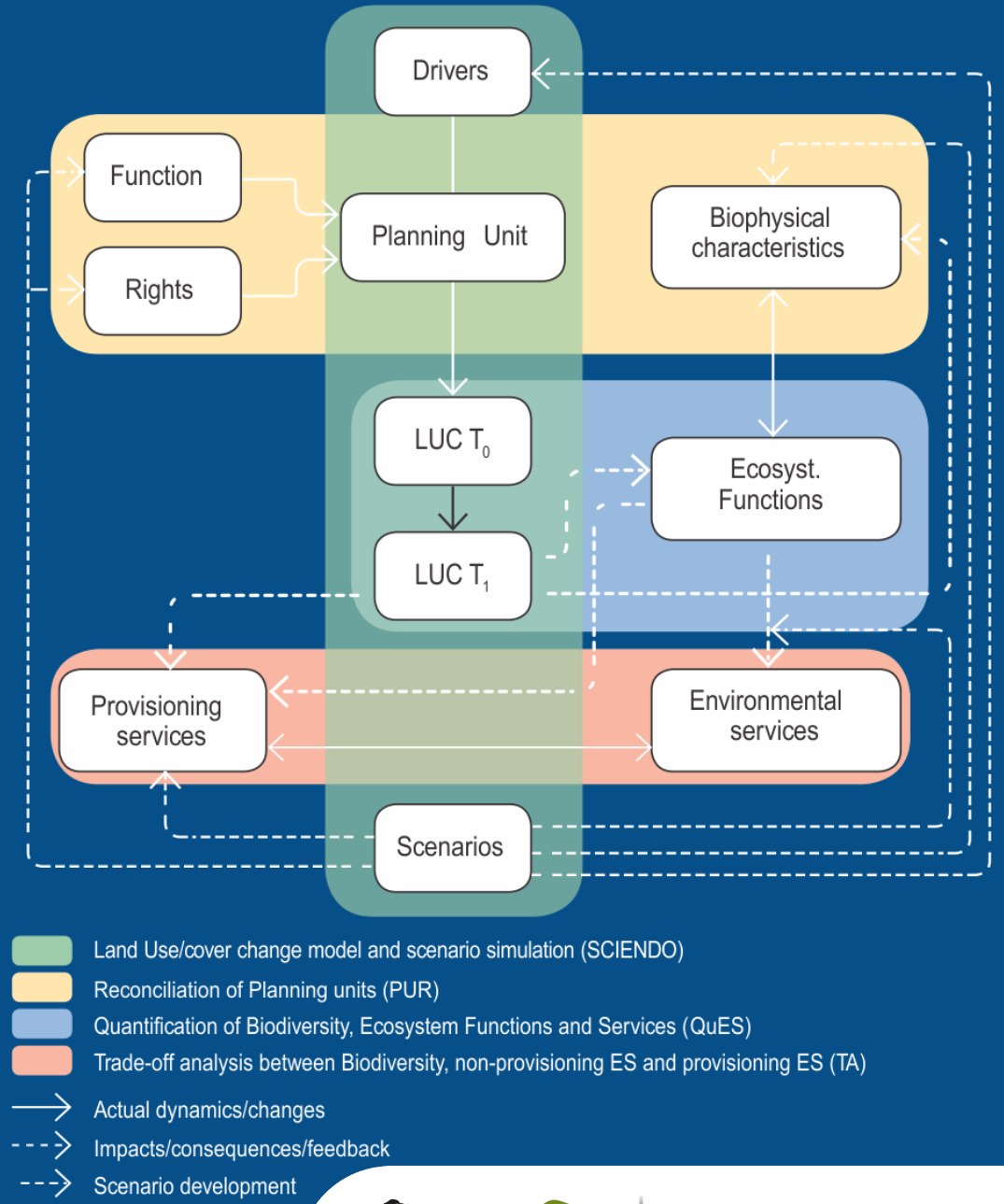
LUMENS telah digunakan oleh pemerintah daerah dan forum multipihak di seluruh Indonesia untuk:

- Mendukung pengembangan **Rencana Induk Pertumbuhan Ekonomi Hijau** di 7 provinsi di Indonesia
- Memfasilitasi penyusunan **rencana tata ruang wilayah** tingkat kabupaten di 12 kabupaten
- Melaksanakan **perencanaan perlindungan dan restorasi gambut** di 2 provinsi prioritas
- Mendukung upaya nasional untuk mengembangkan **rencana aksi perubahan iklim tingkat provinsi** di 34 provinsi.

CIFOR World Agroforestry | Lumens INCLUSIVE · INFORMED · INTEGRATIVE

Proses Teknis

1. Pengembangan **unit perencanaan**
2. Analisis **perubahan penggunaan dan tutupan lahan** terkait unit perencanaan.
3. Kuantifikasi **keanekaragaman hayati dan jasa lingkungan**
4. Pengembangan **skenario penggunaan lahan** masa depan dan proyeksi dampak pada jasa lingkungan;
5. Pengembangan skenario yang bertujuan untuk **mengubah *business-as-usual* (BAU)**
6. Proyeksi LULCC masa depan melalui **pemodelan yang eksplisit secara spasial**
7. Melakukan **analisis *trade-off*** dari berbagai skenario antar jasa lingkungan
8. Perumusan **rencana aksi**, termasuk instrumen yang diperlukan untuk mengimplementasikan skenario yang disepakati

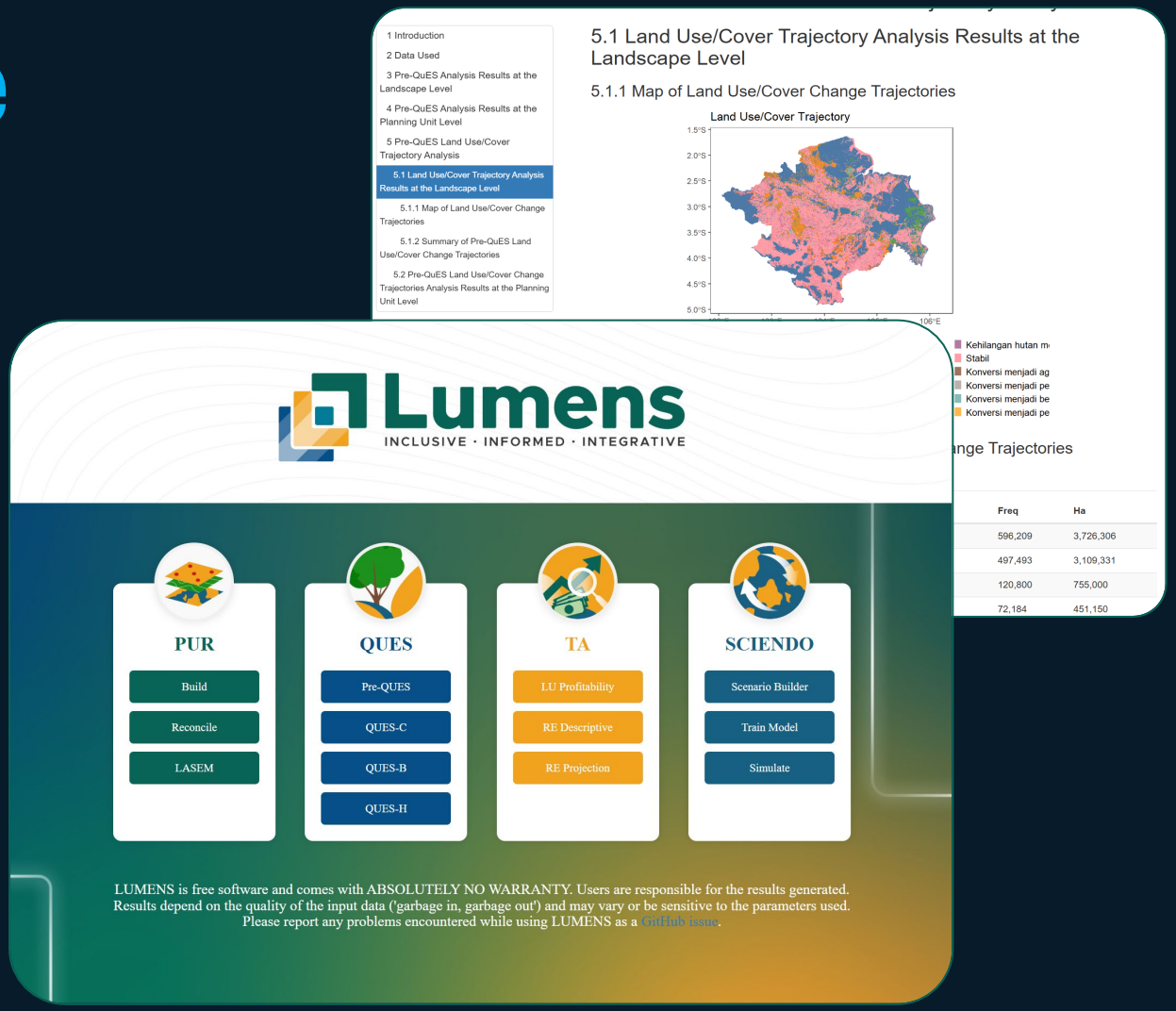


CIFOR World Agroforestry | Lumens INCLUSIVE · INFORMED · INTEGRATIVE

LUMENS Software

Karakteristik utama yang menjadi keunggulan LUMENS:

- Berdasarkan hasil penelitian ilmiah
- Modular
- *Open-source*
- Gratis untuk semua orang
- Terbuka untuk dikembangkan semua pihak
- Terus menerus dikembangkan dan diperbaharui



CIFOR
World Agroforestry
Lumens
INCLUSIVE · INFORMED · INTEGRATIVE

LUMENS Software

LUMENS dilengkapi dengan perangkat lunak yang mudah digunakan dan gratis

Planning Unit Reconciliation (PUR)

Mengembangkan zonasi atau unit perencanaan yang tepat dalam bentang lahan yang sesuai dengan tujuan untuk mencapai bentang lahan berkelanjutan dari perspektif lokal, kebijakan dan ilmiah.

Quantification of Environmental Services (QuES)

Mengukur jasa lingkungan di tingkat bentang lahan untuk menyokong penghidupan dan pembangunan, serta peranannya dalam penyerapan karbon, siklus hidrologi dan keanekaragaman hayati

Trade-off analysis (TA)

Menganalisis keseimbangan antara potensi pendapatan berbasis lahan dan perekonomian regional, dengan jasa lingkungan

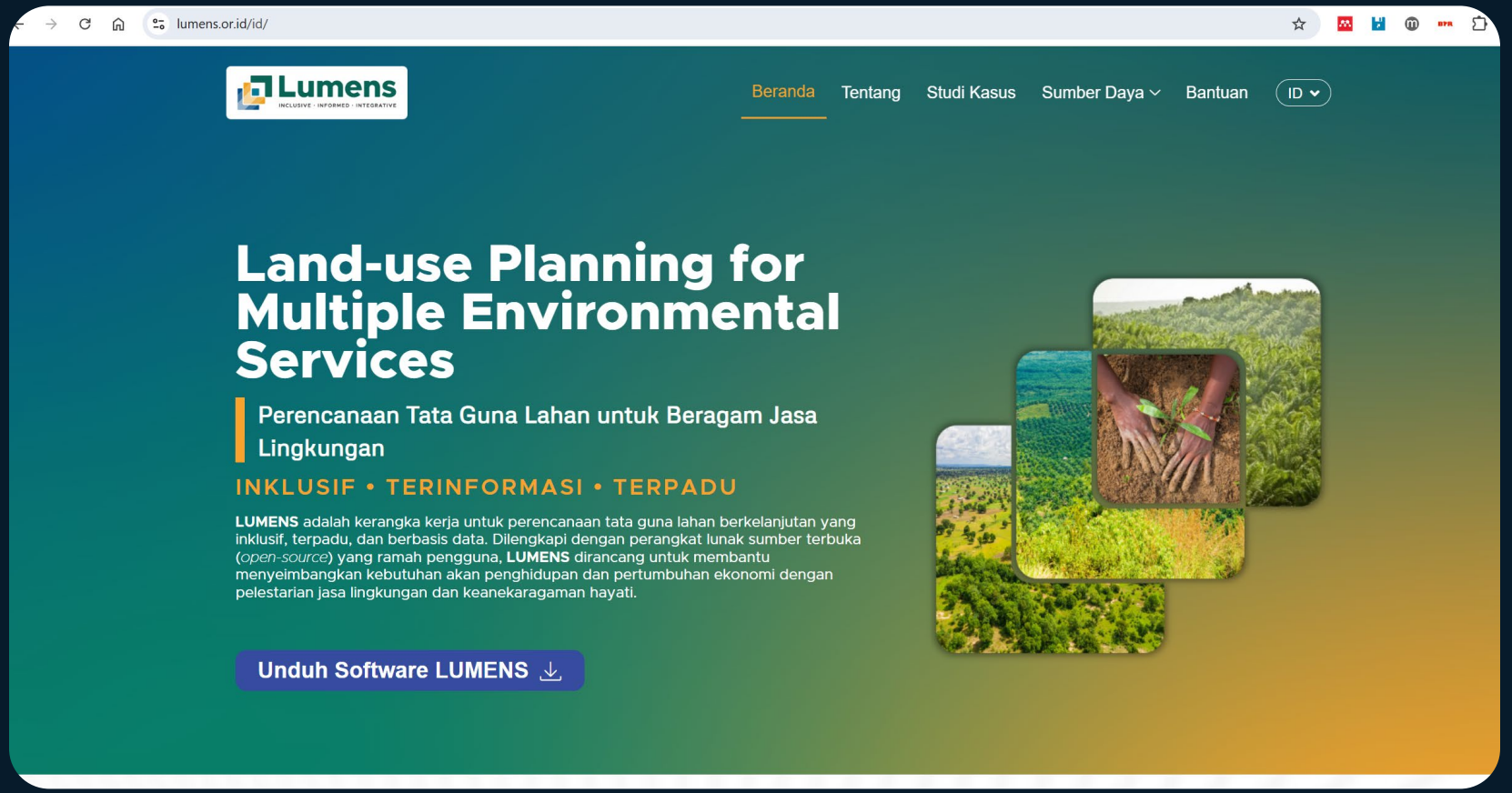
Scenario analysis and Simulation (SCIENDO)

Menyimulasikan skenario perubahan penggunaan lahan berdasarkan intervensi atau perubahan praktik penggunaan lahan

CIFOR World Agroforestry | Lumens INCLUSIVE · INFORMED · INTEGRATIVE

lumens.or.id

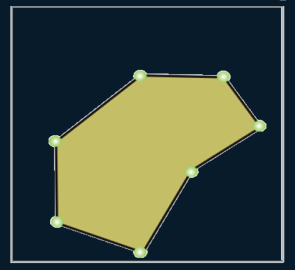
Perangkat lunak LUMENS, panduan pengguna, contoh kasus, dan berbagai materi lainnya tersedia di lumens.or.id



CIFOR World Agroforestry Lumens INCLUSIVE · INFORMED · INTEGRATIVE

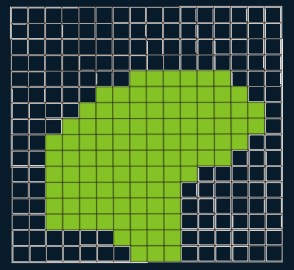
Kebutuhan data

Vektor – shapefile



Mewakili fitur spasial yang mencakup suatu area tertentu. Contoh: batas administratif dan unit perencanaan.

Raster – tiff



Piksel (atau sel) adalah unit terkecil dalam grid yang merepresentasikan informasi geografis. Setiap piksel memuat informasi spesifik seperti nilai ID, kelas tutupan/penggunaan lahan, elevasi, suhu, dan lain-lain. Piksel dalam grid diberikan nilai yang menggambarkan fitur yang direpresentasikan pada lokasi tertentu.

Tabular – csv

Data tabular dalam format CSV yang memuat atribut data tematik atau data referensi.

Lainnya – R, ego ml, Abacus

Format data pendukung lainnya untuk mengintegrasikan analisis Lumens dalam berbagai modul: R, Abacus, Dinamica EGO ML.

Lumens

INCLUSIVE · INFORMED · INTEGRATIVE

PUR

- Build
- Reconcile
- LASEM

QUES

- Pre-QUES
- QUES-C
- QUES-B
- QUES-H

TA

- LU Profitability
- RE Descriptive
- RE Projection

SCIENDO

- Scenario Builder
- Train Model
- Simulate

Planning Unit

Suatu kawasan dalam bentang alam yang menyatu, yang memiliki **kesamaan karakteristik biofisik dan sosial-ekonomi** serta **fungsi yang telah ditetapkan**, untuk dijadikan **landasan perencanaan tata guna lahan di masa depan**.

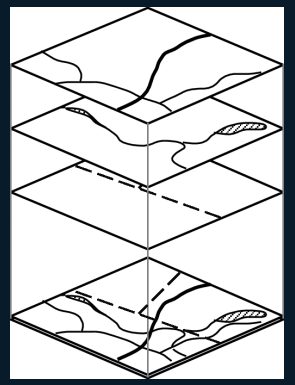
CIFOR
World Agroforestry
Lumens
INCLUSIVE · INFORMED · INTEGRATIVE

Landasan Teori PUR

***Planning Unit Reconciliation* (PUR)** adalah modul yang digunakan untuk konstruksi unit perencanaan dengan tujuan meliputi:

- **Identifikasi isu dan tumpang tindih penunjukkan kawasan/zona dalam tata guna lahan**
- **Menghasilkan peta unit perencanaan yang disepakati parapihak** (misal, penunjukkan area dan izin).

PUR

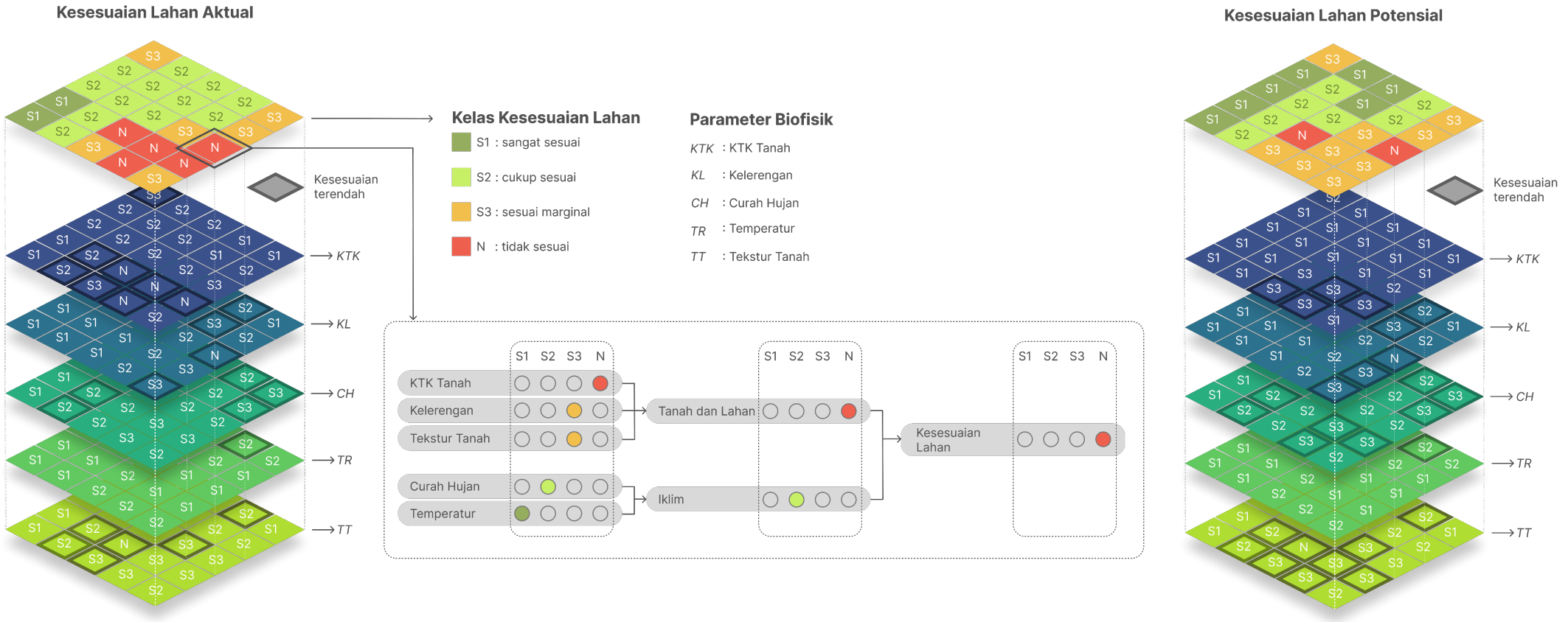


Dewi, S., et al. Negotiation support tools to enhance multifunctioning landscapes. *Climate-smart landscapes: multifunctionality in practice. World Agroforestry Centre (ICRAF), Nairobi, Kenya*, pp.243-255.

Landasan Teori LaSEM

(Land Suitability Evaluation Module)

LaSEM (Land Suitability Evaluation Module) dibangun berdasarkan kerangka evaluasi kesesuaian lahan (yaitu FAO 1976, 2007). Kerangka ini membagi lahan menjadi dua kelompok utama: **cocok untuk tanaman (S)** dan **tidak cocok untuk tanaman (N).**



PUR Build Module

Reference Map
Browse... input shapefiles (.shp, .dbf, .shx, .prj)

Reference Class
Browse... input table (.csv)

Reference Class of Reference Map
Browse... input table (.csv)

List of Planning Units
Browse... input table (.csv)

Map Resolution (m)
e.g., 100, 30, etc.

Select Output Directory

Run PUR Build

Return to Main Menu

User Guide | Log

Overview

Planning unit reconciliation is a process to resolve overlapping permits by referring to function reference maps. Permit data can include things like forest management concessions, plantation permits, mining permits, and others. Reference data can be spatial planning data or area designation data. PUR Build module construct the overlay of planning units map to identified the overlaped zones.

Data and Input Variables

1. Reference Map (Shapefile format)
   - Represents zonation that will become the reference for PUR analysis
2. Reference Class (CSV format)
   - Lookup table containing class function that will become the reference for all the planning units. Consist of ID column and Class Definition.
3. Reference Class of Reference Map (CSV format)
   - Lookup table containing reference map values (ID) with their corresponding classification of reference class (ID of reference class)
4. Planning Unit List (CSV format)
   - Lookup table containing list of planning units (name, identity, and shapefile path) with their corresponding of reference class classification.

Using The Module

Follow these steps to use the module:

PUR Reconcile Module

Built Planning Unit Map
Browse... input shapefiles (.shp, .dbf, .shx, .prj)

Reconciliation Table
Browse... input table (.xlsx)

Map Resolution (m)
e.g., 100, 30, etc.

Select Output Directory

Run PUR Reconcile

Return to Main Menu

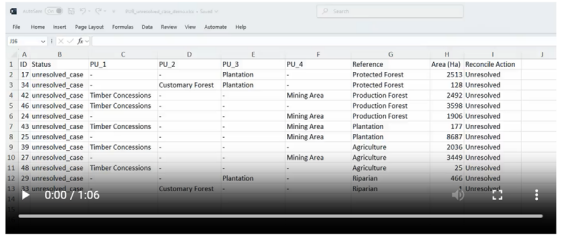
User Guide | Log

Overview

Planning unit reconciliation is a process to resolve overlapping permits by referring to function reference maps. Reconciliation is done by analyzing how well the permit data matches the reference data.

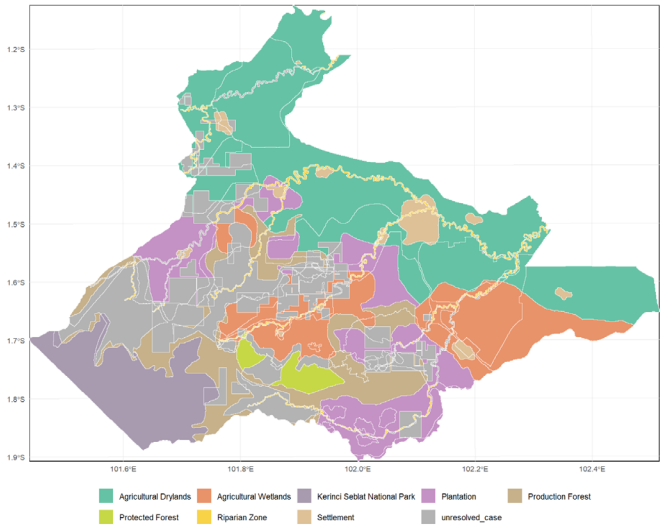
Data and Input Variables

1. Unresolved Case Map (Shapefile format)
   - Shapefile of overlayed planning units with some layer that conflict, defined as unresolved case.
2. Unresolved Case Attribute (Excel format)
   - Before running PUR Reconcile module, it is necessary to select the reconcile action on drop-down option for every unresolved case in 'PUR_reconciliation_table.xlsx' file generated from PUR Build module. You can use Microsoft Excel or any free spreadsheet software (e.g., Google Sheet) to do it.

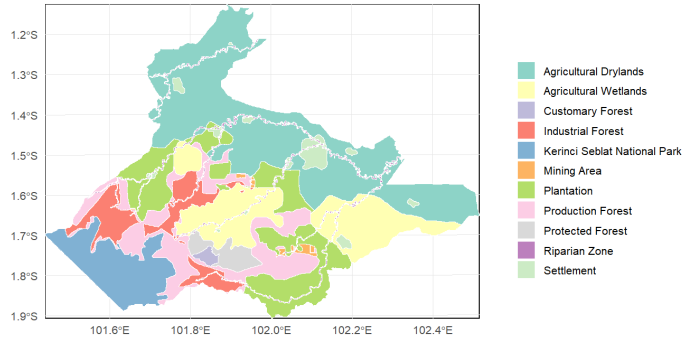


4 Results

4.1 Unresolved Cases Zone Map



3.1 Reconciliation Results Map



Tampilan antar muka dan keluaran modul

CIFOR | World Agroforestry | Lumens INCLUSIVE · INFORMED · INTEGRATIVE

Contoh Hasil

Planning Unit Reconciliation (PUR)

SCAN UNTUK MELIHAT CONTOH HASIL

CIFOR

World Agroforestry

Lumens
INCLUSIVE · INFORMED · INTEGRATIVE

Quantification of Environmental Services

Kuantifikasi dan pemodelan **proses ekologis dan hidrologis** berdasarkan proyeksi perubahan tata guna lahan dari berbagai skenario pembangunan, guna **mengukur perubahan pada stok karbon, fungsi hidrologis, dan keanekaragaman hayati.**

CIFOR
World Agroforestry
Lumens
INCLUSIVE · INFORMED · INTEGRATIVE

Quantification of Ecosystem Services (QuES)

Pre-QuES (Land Use Changes)

Analisis temporal peta yang menggambarkan penggunaan lahan serta perubahan penggunaannya di suatu wilayah dalam suatu periode waktu

QuES-C (Carbon)

Dinamika stok karbon yang dipengaruhi oleh aktivitas pertanian, perubahan penggunaan lahan, dekomposisi gambut, dan kebakaran.

QuES-B (Biodiversity)

Analisis keanekaragaman hayati yang dipengaruhi oleh kualitas dan pola habitat, seperti tingkat fragmentasi dan keterpaduannya.

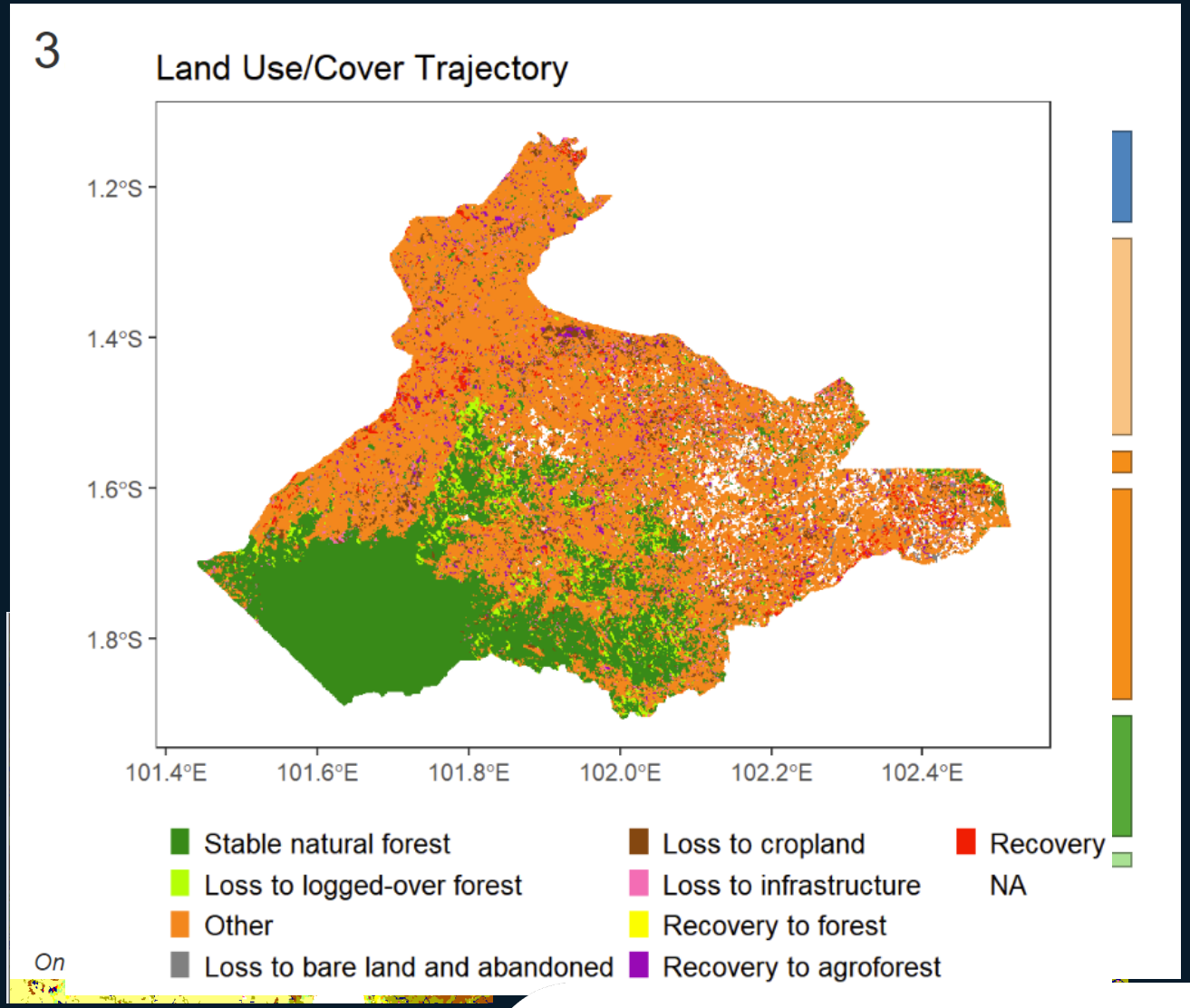
QuES-H (Hidrology)

Perubahan fungsi hidrologi di setiap sub-daerah aliran sungai: debit air, sedimentasi, dan kapasitas penyangga.

CIFOR World Agroforestry | Lumens INCLUSIVE · INFORMED · INTEGRATIVE

Landasan Teori Pre-QuES (Land-use Changes)

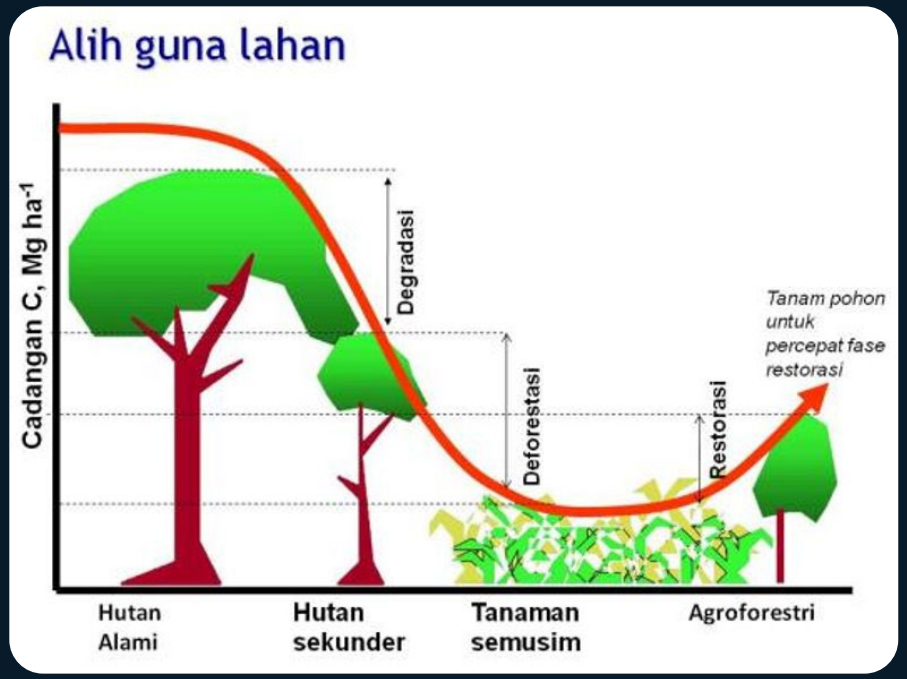
- Analisis perubahan penggunaan lahan/penutup lahan dan trajektorinya menggunakan pendekatan *post-classification comparison*.
- Data yang digunakan meliputi peta tutupan lahan multiwaktu hasil interpretasi data penginderaan jarak jauh atau pemetaan terrestrial, dan peta unit perencanaan
- Menghasilkan **peta & statistik perubahan tutupan/penggunaan lahan**, serta **matriks transisi penggunaan lahan**



Ekadinata & Vincent, G., 2011. *Forests, Trees and Livelihoods*, *20*(1), pp.3-14.

Landasan Teori QuES-C (Carbon)

Modul QuES-C menggunakan pendekatan ***Stock–Difference*** dalam mengestimasi **perubahan cadangan karbon** sebagai dasar **estimasi emisi karbondioksida**



C (Ton) = **Tutupan/ penggunaan lahan (ha)** × **Stok Karbon (ton/ha)**

- **C (Ton)**: Jumlah total stok karbon rerata waktu per jenis tutupan/ penggunaan lahan
- **Tutupan/ penggunaan lahan (ha)**: Luas area lahan
- **Stok Karbon (ton/ha)**: Nilai stok karbon rerata waktu dalam sistem penggunaan lahan

ΔC di lanskap = $\sum$ **Perubahan tutupan/ penggunaan lahan** × **Selisih stok karbon (ton/ha)**

- **ΔC di lanskap**: Perubahan stok karbon pada lanskap (ton C/tahun)
- **Perubahan tutupan/ penggunaan lahan**: "data aktivitas" pada transisi tutupan/ penggunaan lahan (ha/tahun)
- **Selisih stok karbon (ton/ha)**: "faktor emisi" dalam bentuk selisih stok karbon rerata waktu (tons C/ha)

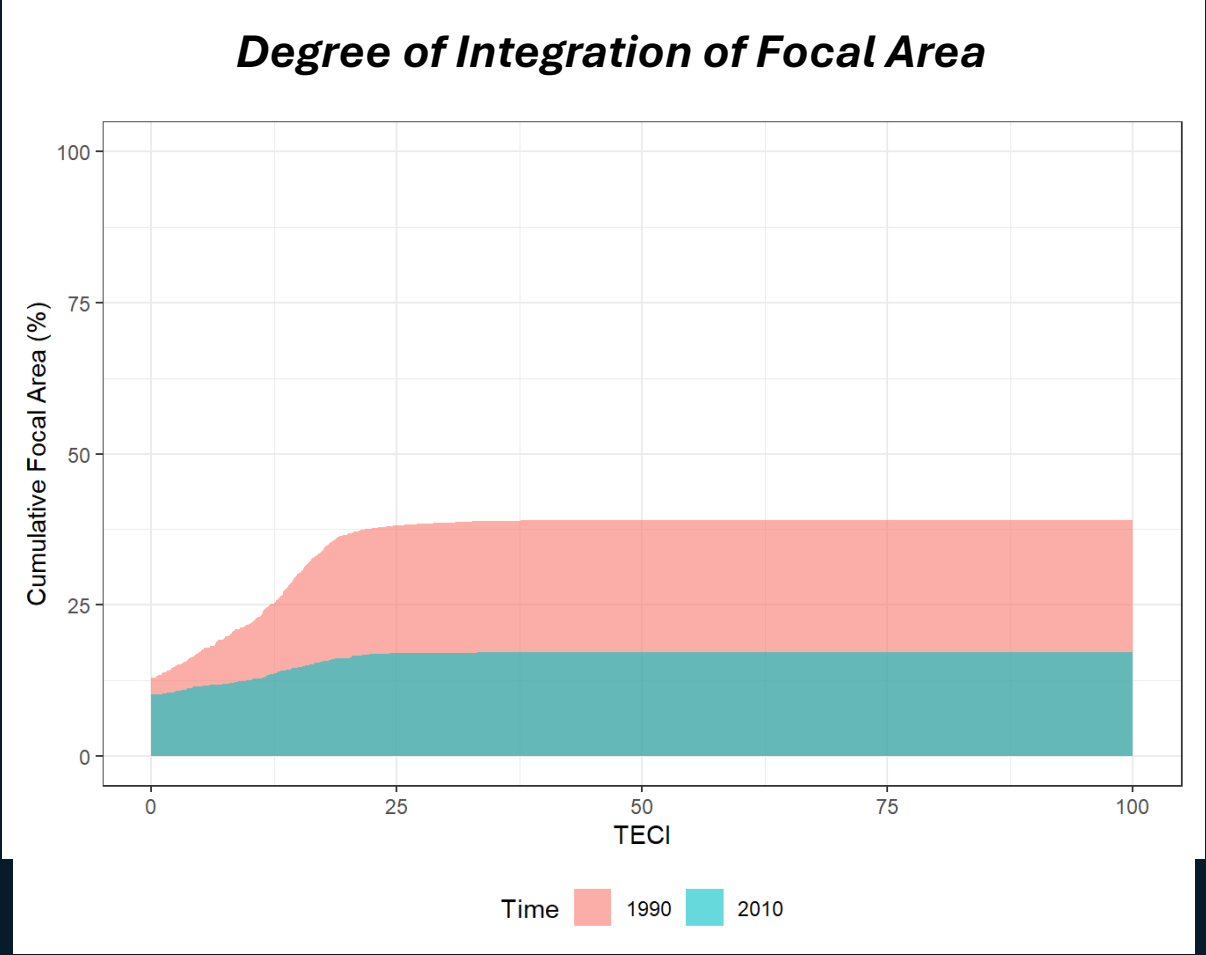
Hairiah, et al. 2001. *Methods for sampling carbon stocks above and below ground* (pp. 1-23). Bogor, Indonesia: ICRAF.

CIFOR · World Agroforestry · Lumens INCLUSIVE · INFORMED · INTEGRATIVE

Landasan Teori QuES-B (Biodiversity)

- Menggambarkan **kondisi keanekaragaman hayati** pada tingkat **bentang lahan**, dengan fokus pada **komposisi dan konfigurasi suatu *focal area***, melalui Indeks Tingkat Integrasi Area *Fokal* **(DIFA).**

- ***Peta Total Edge Contrast Index (TECI)*** menampilkan sebaran spasial fragmentasi dan integrasi area fokal, berdasarkan tingkat kontras antara jenis tutupan/penggunaan lahan yang berdampingan.
  - Menunjukkan kontribusi berbagai tipe penggunaan lahan sebagai habitat & koridor untuk pergerakan flora dan fauna.
  - Memonitor kehilangan/kerusakan akibat perubahan penggunaan lahan.



Dewi, S., et al., 2013. *Land use policy*, *30*(1), pp.38-56.

Landasan Teori QuES-H (Hidrology)

Modul QuES-H menggunakan metode:

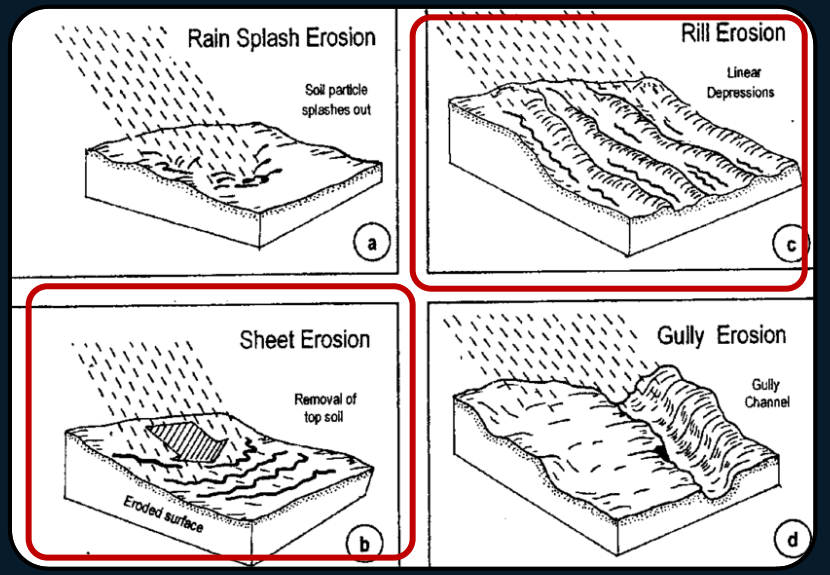
RUSLE (***R**evised **U**niversal **S**oil **L**oss **E**quation*)

Metode telah digunakan secara luas oleh pengelola lahan untuk mengestimasi erosi tanah yang dsebabkan oleh air.

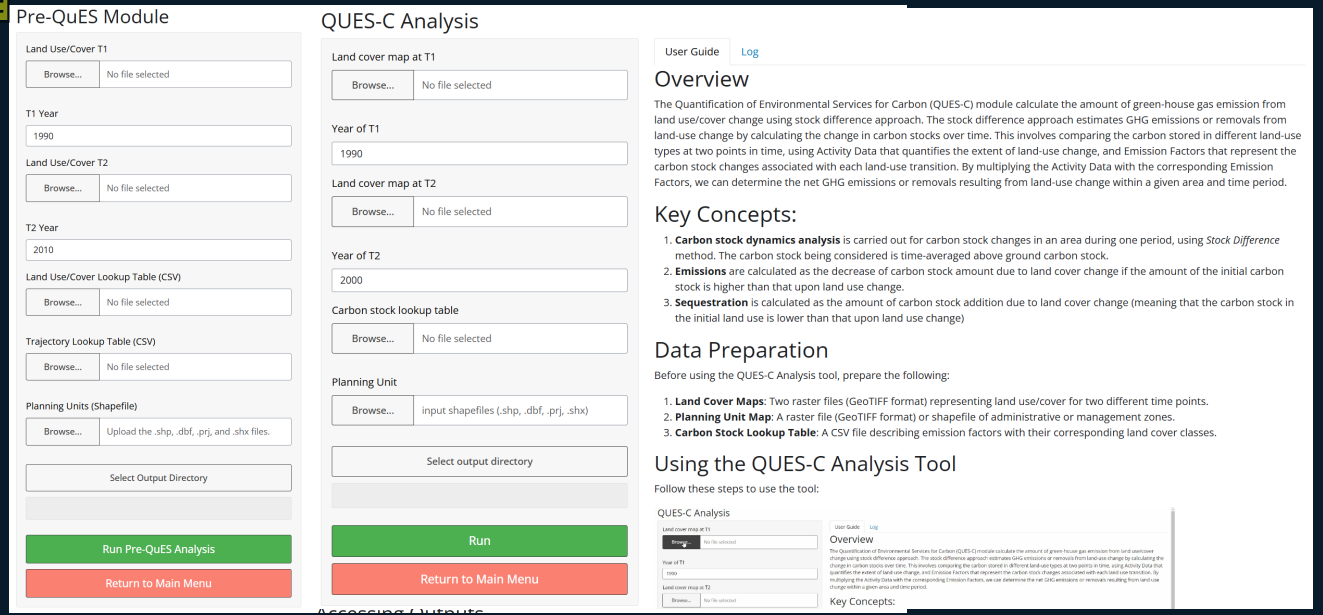
- **Factor R** (Erosivitas)
- **Factor K** (Erodibilitas)
- **Factor C** (Pengelolaan tutupan lahan)
- **Factor LS** (Panjang & Kecuraman Lereng)
- **Factor P** (Praktik-pratik pendukung)

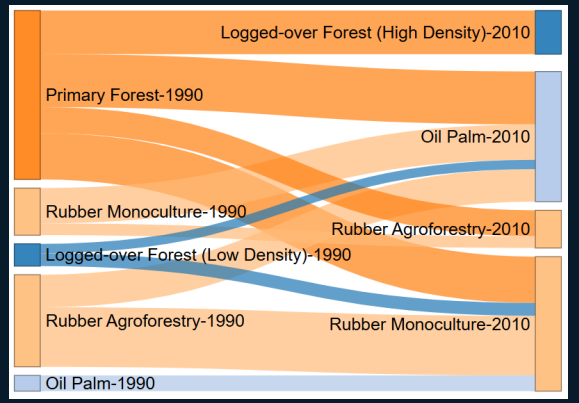
Pendekatan RUSLE mengestimasi rerata tahunan kehilangan tanah (A dalam $ton \cdot ha^{-1} \cdot tahun^{-1}$)

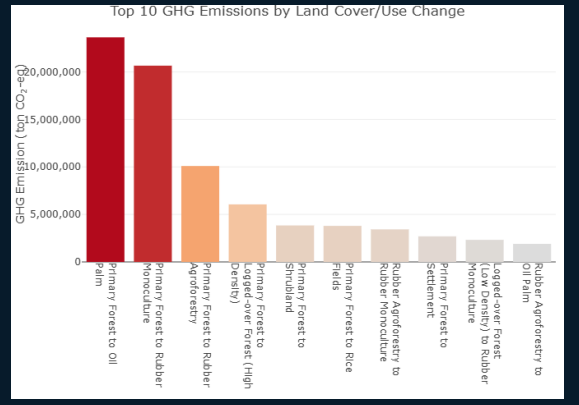
QuES-H memperkirakan **rata-rata kehilangan tanah tahunan akibat erosi lapisan dan erosi alur** pada bagian-bagian lanskap yang mengalami erosi, tetapi tidak mengalami sedimentasi.

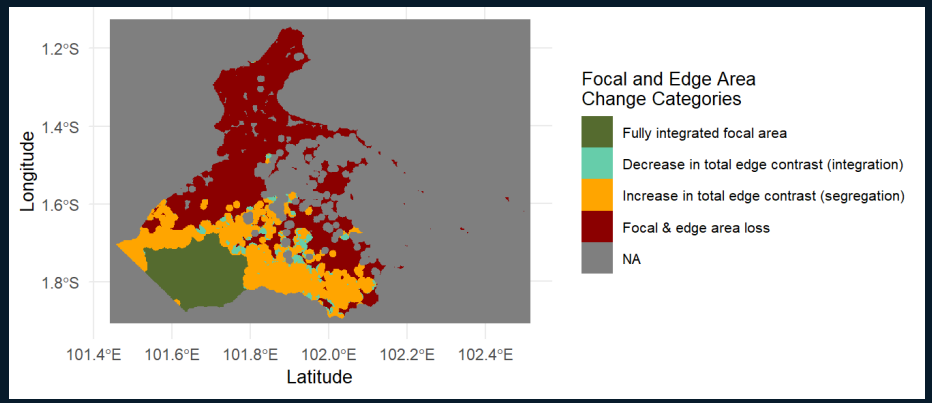


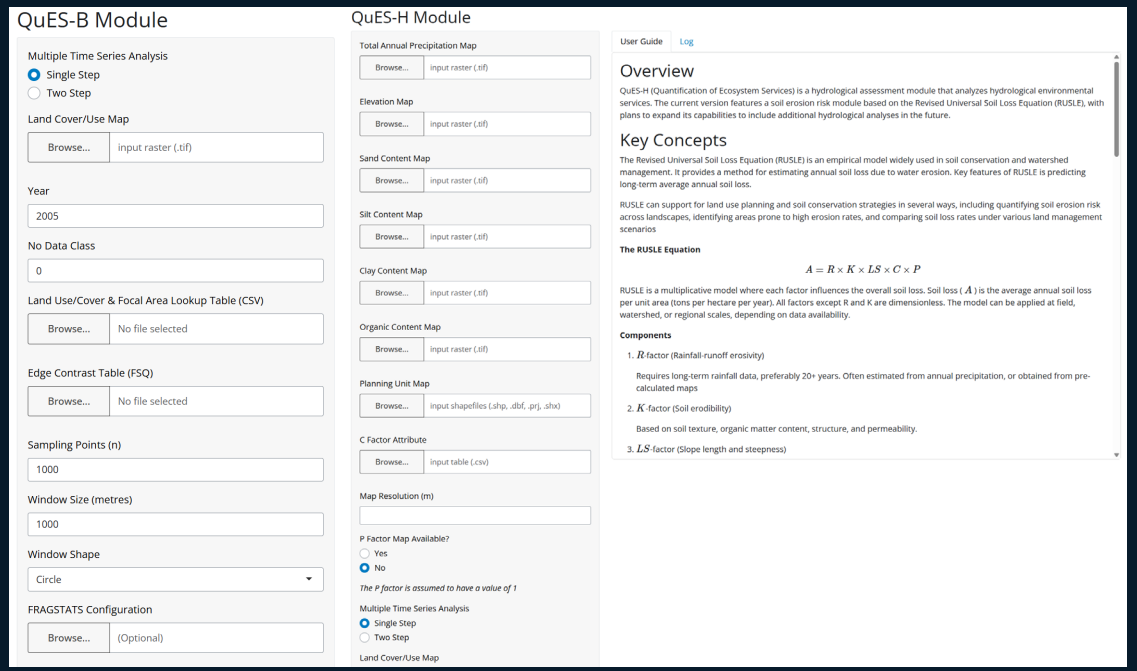
CIFOR
World Agroforestry
Lumens
INCLUSIVE · INFORMED · INTEGRATIVE

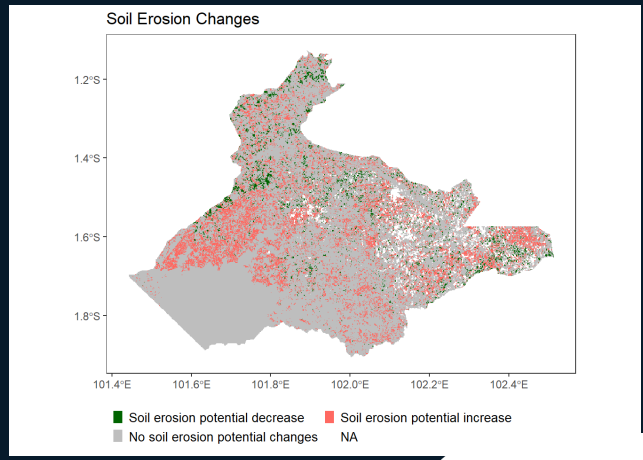












Tampilan antar muka dan keluaran modul

CIFOR
World Agroforestry
Lumens
INCLUSIVE · INFORMED · INTEGRATIVE

Contoh Hasil

Quantification of Environmental Services (QuES)

SCAN UNTUK MELIHAT CONTOH HASIL

CIFOR

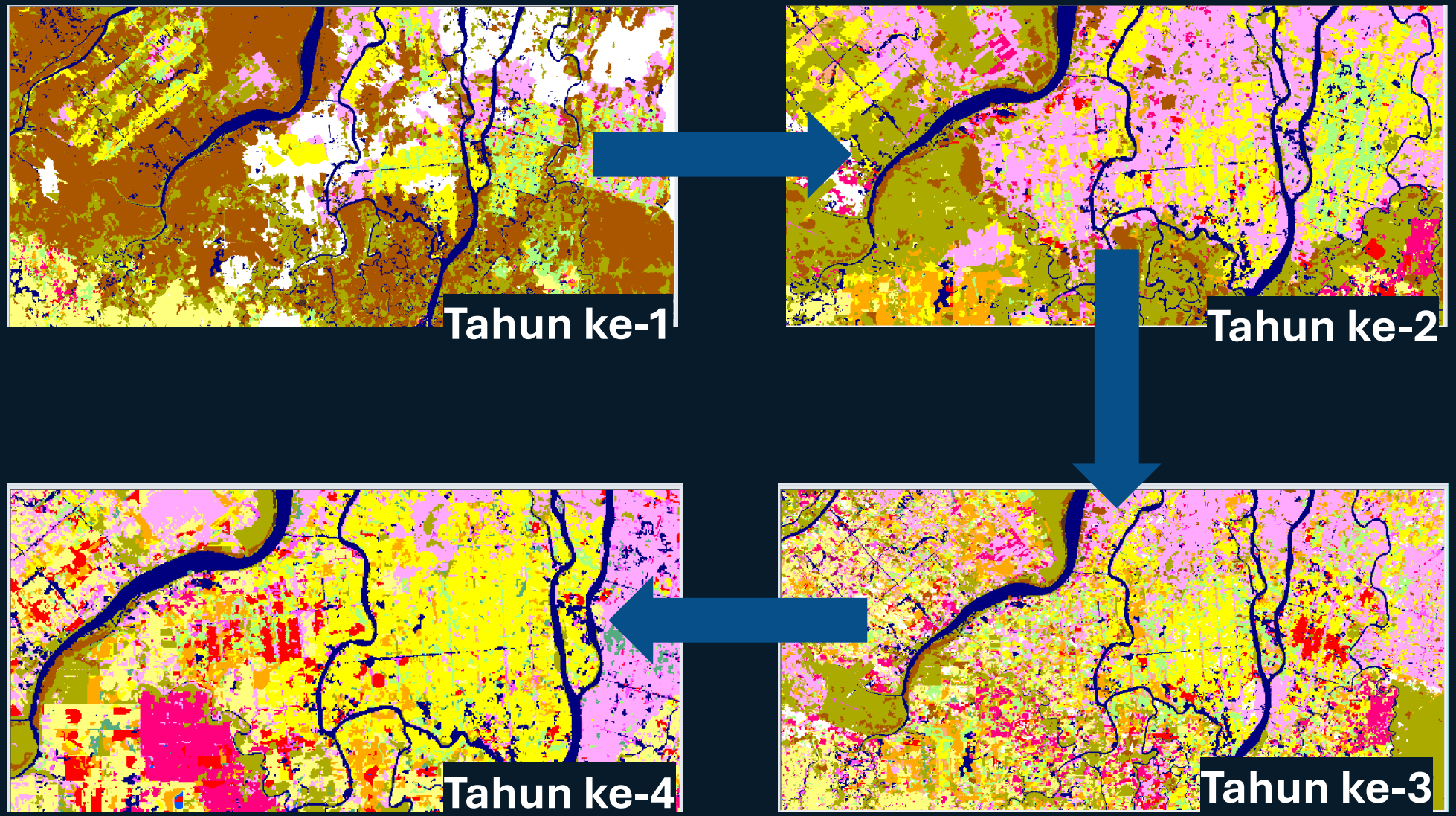
World Agroforestry

Lumens
INCLUSIVE · INFORMED · INTEGRATIVE

Projection of Future Scenarios

Proyeksi penggunaan dan perubahan penggunaan lahan dalam suatu skenario pembangunan dilakukan sebelum skenario tersebut dijalankan atau diselesaikan, dengan **mempertimbangkan faktor-faktor yang memengaruhi penggunaan & perubahan lahan.**

CIFOR World Agroforestry | Lumens INCLUSIVE · INFORMED · INTEGRATIVE


Tahun ke-1
Tahun ke-2
Tahun ke-3
Tahun ke-4

Landasan Teori SCIENDO

Proses proyeksi dalam modul SCIENDO menggunakan pendekatan:

Analisis kebutuhan lahan melalui **Matriks Transisi**

Identifikasi kebutuhan lahan berdasarkan kebutuhan yang dirumuskan dalam dokumen perencanaan. Proses perumusan perlu dilakukan secara inklusif, terintegrasi dan terinformasi.

Berapa luas tutupan/penggunaan lahan yang berubah.

***Weight of Evidence* (WoE)**

WoE atau bobot bukti merupakan metode identifikasi faktor-faktor yang memberikan pengaruh pada terjadinya perubahan tutupan/penggunaan lahan.

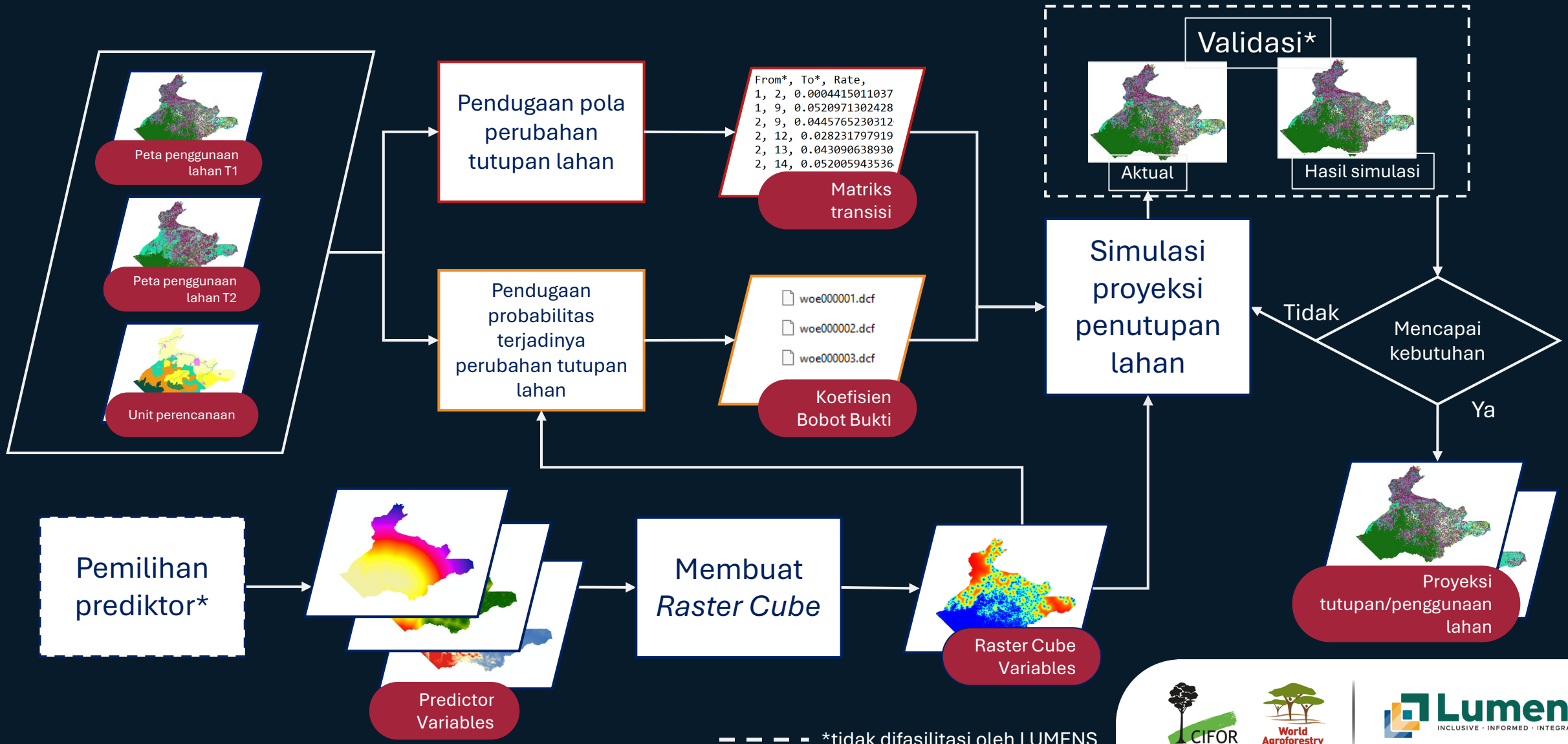
WoE menunjukkan **di mana** perubahan penutupan lahan mungkin terjadi

Spatially Explicit

Keseluruhan proses proyeksi dilakukan dengan basis data spasial untuk memetakan di mana perubahan serta berapa luasan yang berubah.

CIFOR
World Agroforestry
Lumens
INCLUSIVE · INFORMED · INTEGRATIVE

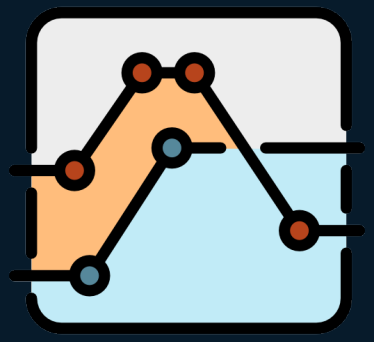
Alur proses proyeksi tutupan/penggunaan lahan



Landasan Teori SCIENDO

Baseline scenario

Menyusun skenario pembangunan berdasarkan tren masa lalu atau rencana yang sedang berjalan (skenario *business-as-usual*/BAU)



Intervention scenario

Mengembangkan skenario pembangunan alternatif yang melampaui *business-as-usual* (BAU), seperti pertumbuhan hijau, konservasi, pengembangan industri, atau pusat-pusat pertumbuhan baru

Land use change projection

Membuat proyeksi perubahan penggunaan lahan di masa depan berdasarkan berbagai skenario pembangunan, baik skenario dasar (*baseline*) maupun skenario intervensi

Driving factors

Memetakan faktor-faktor yang mendorong perubahan penggunaan lahan serta keterkaitannya satu sama lain

CIFOR · World Agroforestry · Lumens INCLUSIVE · INFORMED · INTEGRATIVE

ex-ante impacts

Dampak ekonomi, sosial, dan lingkungan yang **diperkirakan akan terjadi** sebagai konsekuensi dari skenario perubahan tata guna lahan dan penutupan lahan, **sebelum skenario tersebut diterapkan.**

Analisis dilakukan secara ***ex ante*** untuk memahami potensi risiko, manfaat, dan *trade-off* dari berbagai pilihan pembangunan.

CIFOR
World Agroforestry
Lumens
INCLUSIVE · INFORMED · INTEGRATIVE

SCIENDO Train

Land cover map at T1

Browse... No file selected

Year of T1

Land cover map at T2

Browse... No file selected

Year of T2

Land Use/Cover Lookup Table (CSV)

Browse... No file selected

Planning Unit Input Type

(•) Raster ( ) Shapefiles

Planning Unit

Browse... No file selected

Planning Unit Lookup Table (CSV)

Browse... No file selected

User Guide | Log

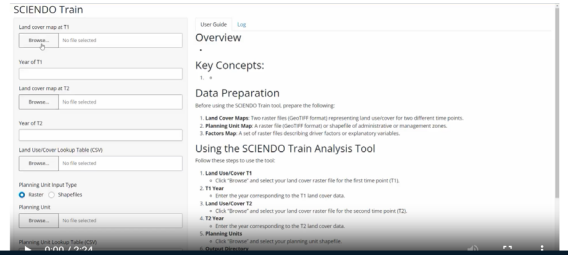
Data Preparation

Before using the SCIENDO Train tool, prepare the following:

1. **Land Cover Maps**: Two raster files (GeoTIFF format) representing land use/cover for two different time points.
2. **Planning Unit Map**: A raster file (GeoTIFF format) or shapefile of administrative or management zones.
3. **Factors Map**: A set of raster files describing driver factors or explanatory variables.
4. **DINAMICA EGO Path (Optional)**: A custom path to the DINAMICA EGO directory installed on your PC if DINAMICA EGO is installed in a custom installation directory. The default path will be used if not specified, assuming the default DINAMICA EGO installation directory.

Before running the SCIENDO Train module, ensure that you have downloaded and installed the DINAMICA EGO software. DINAMICA EGO is a free and non-commercial platform for environmental modeling with outstanding possibilities for the design. You can download the version 6 or lower **here** but it still compatible with older version. For further description, please visit the DINAMICA EGO Documentation.

Using the SCIENDO Train Analysis Tool



SCIENDO Simulate

Land cover map initial

Browse... No file selected

Planning Unit

Browse... No file selected

Land Use/Cover Lookup Table (CSV)

Browse... No file selected

Raster Cube

Browse... No file selected

Repetition

2

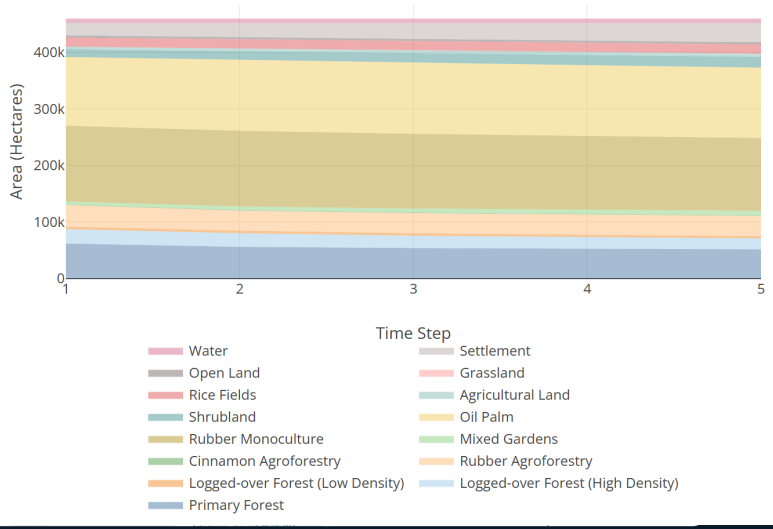
Choose Memory Allocation

Balanced

Transition Matrix Folder Path

Weights of Evidence Folder Path

4.2.1 Projected Land Use/Cover Area Chart



SCIENDO ScenarioBuilder

Import QUES-C Database | Projection | Help | Options

Number of interventions: 6

The largest projected area of the last iteration: 214,420 of Settlement, 2nd Oil Palm : 91,841

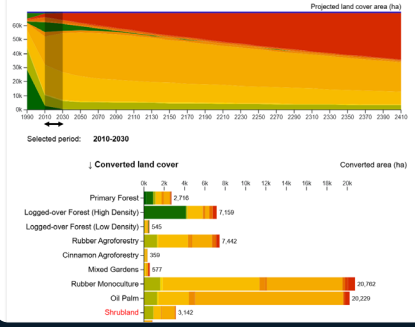
Delta net emission: -2.1%
Baseline: 177,922,440 tCO_2-eq
Scenario: 174,229,949 tCO_2-eq

Select scenario: Scenario 1 | + Add new scenario | Remove current scenario

Projected land cover changes

How to modify the projection

Number of iteration: 20 Select zone: Estate



Scenario details

Projection rate | Land cover | Description

Original land cover	Time period	Zone
Primary Forest	2010-2030	Protected Forest
Converted to	**Projected area**	**Changes**
Primary Forest	3,799 ha [100.0%]	+1,933 ha [+50.9%]
Shrubland	2010-2030	Production forest
Converted to	**Projected area**	**Changes**
Rubber Agroforestry	1,136 ha [50.0%]	+1,042 ha [+45.8%]
Primary Forest	2010-2030	Riparian Zone
Converted to	**Projected area**	**Changes**
Primary Forest	140 ha [100.0%]	+131 ha [+93.7%]
Logged-over Forest (High Density)	2010-2030	Riparian Zone
Converted to	**Projected area**	**Changes**
Logged-over Forest (High Density)	271 ha [100.0%]	+181 ha [+66.7%]
Logged-over Forest (Low Density)	2010-2030	Riparian Zone
Converted to	**Projected area**	**Changes**
Logged-over Forest (Low Density)	110 ha [100.0%]	+100 ha [+90.9%]
Shrubland	2010-2030	Estate

4.2 Weight of Evidence Report

▾ **Protected Forest**

Show 10 entries Search:

Significant Weighted Means

Transition	Variable.	Weighted_Mean
All	All	All
Cinnamon Agroforestry -> Oil Palm	static_var/distance_to_deforestation	0.4789
Cinnamon Agroforestry -> Oil Palm	static_var/distance_to_road	0.8899
Cinnamon Agroforestry -> Oil Palm	static_var/elevation	1.4912
Cinnamon Agroforestry -> Oil Palm	static_var/population_density	0.8782
Cinnamon Agroforestry -> Rubber Agroforestry	static_var/distance_to_deforestation	1.298
Cinnamon Agroforestry -> Rubber Agroforestry	static_var/elevation	1.2025
Cinnamon Agroforestry -> Rubber Agroforestry	static_var/population_density	1.1831
Cinnamon Agroforestry -> Rubber Monoculture	static_var/distance_to_road	2.2935
Cinnamon Agroforestry -> Rubber Monoculture	static_var/elevation	2.2935
Cinnamon Agroforestry -> Rubber	static_var/population_density	0.6674

4 Results

4.1 List of scenario

4.1.1 Scenario 1

Search:

Original Land Cover	Converted To	Projected Area	Changes
Protected Forest			
2010-2030			
Primary Forest	Primary Forest	3,799.5 ha [100%]	+1,933.4 ha [+51%]
Production forest			
2010-2030			
Shrubland	Settlement	3.1 ha [0%]	- 2.8 ha [+0%]
Shrubland	Rice Fields	9.2 ha [0%]	- 8.5 ha [-1%]
Shrubland	Rubber Monoculture	113.9 ha [5%]	- 104.4 ha [-5%]
Shrubland	Rubber Agroforestry	1,136.2 ha [50%]	+1,041.7 ha [+46%]
Shrubland	Oil Palm	991.5 ha [44%]	- 909.0 ha [-40%]
Shrubland	Shrubland	18.5 ha [1%]	- 17.0 ha [-1%]
Riparian Zone			
2010-2030			
Primary Forest	Primary Forest	139.9 ha [100%]	+ 131.0 ha [+94%]
Logged-over Forest (High Density)	Logged-over Forest (High Density)	270.8 ha [100%]	+ 180.5 ha [+67%]
Logged-over Forest (Low Density)	Logged-over Forest (Low Density)	109.9 ha [100%]	+ 99.9 ha [+91%]

Contoh Hasil

Scenario analysis and Simulation (SCIENDO)

SCAN UNTUK MELIHAT CONTOH HASIL

CIFOR

World Agroforestry

Lumens
INCLUSIVE · INFORMED · INTEGRATIVE

Trade-off analysis

Analisis **dampak positif dan negatif** yang diperkirakan sebelumnya (*ex-ante*) terhadap **indikator utama di bidang sosial, ekonomi, dan lingkungan dalam berbagai skenario pembangunan.**

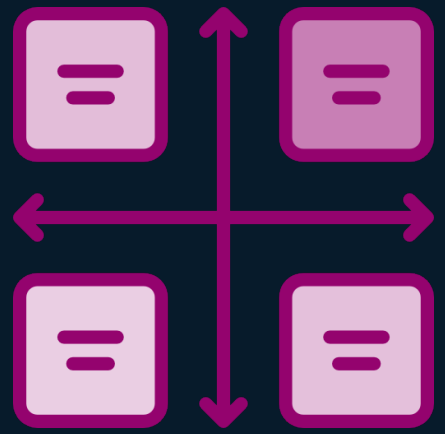
CIFOR
World Agroforestry
Lumens
INCLUSIVE · INFORMED · INTEGRATIVE

Land Use Profitability

Analisis biaya dan manfaat di tingkat pertanian yang dipetakan ke tingkat lanskap untuk memahami dampaknya terhadap para petani dan produsen komoditas lainnya dalam berbagai skenario Pembangunan.

Regional Economy

Analisis model Tabel Input-Output, mencakup PDRB, ketenagakerjaan, pemerataan, keterkaitan antar sektor, efek pengganda, dan bagaimana semua itu berubah dalam berbagai skenario pembangunan.



Selecting best scenario

Proses negosiasi berbasis informasi untuk menentukan skenario terbaik dalam merespons aspirasi berbagai pemangku kepentingan, guna mewujudkan lanskap multifungsi dan pembangunan berkelanjutan di sektor berbasis lahan dan sektor terkait.

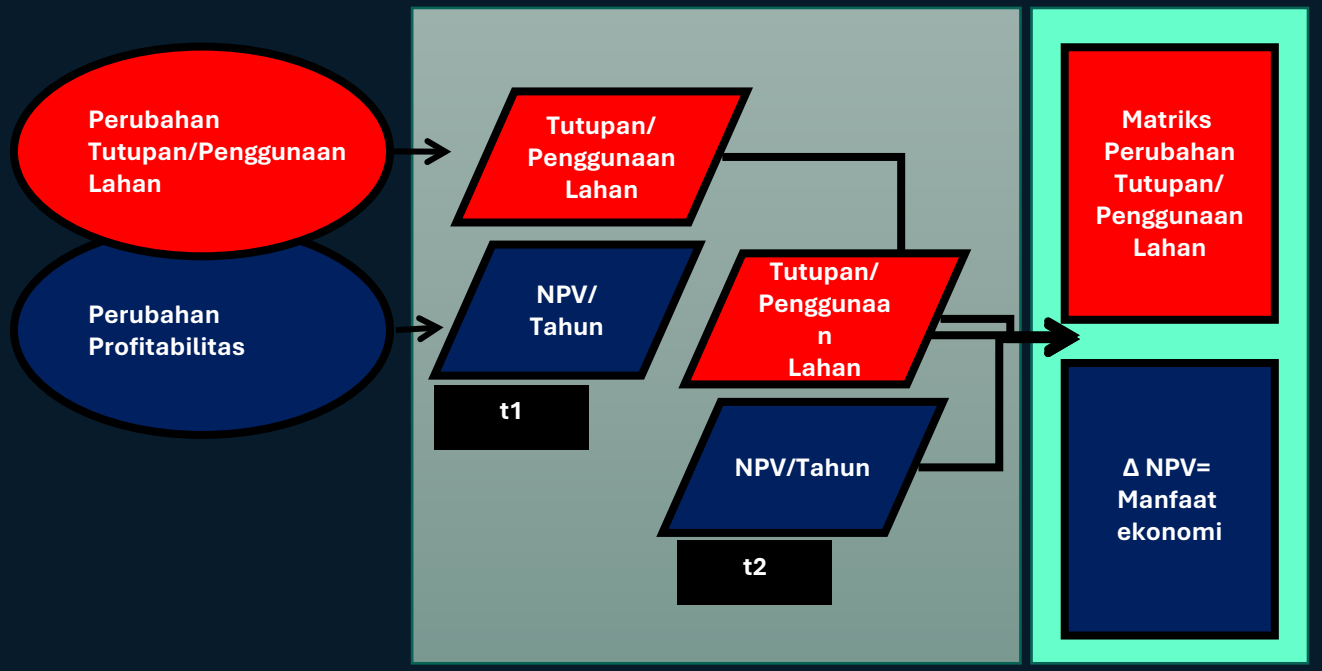
CIFOR World Agroforestry | Lumens INCLUSIVE · INFORMED · INTEGRATIVE

Landasan Teori TA-Profitability

- Perbandingan biaya dan manfaat di berbagai skenario pembangunan, dengan mempertimbangkan dampaknya berdasarkan sejumlah indikator. Salah satu indikator yang dihitung saat ini adalah ***Net Present Value*** **(NPV)**
- NPV menghitung nilai bersih arus kas masa depan dalam satu siklus, didiskon ke nilai saat ini.

  Investasi menguntungkan jika NPV > 0
- Bagaimana membandingkan keuntungan dari tanaman A dan B dengan siklus tanam berbeda? "**EAE (*Equivalent Annual Earnings*)** mengubah total NPV menjadi nilai tahunan setara → memungkinkan perbandingan antar sistem"
- Keuntungan Usaha Tani dihitung sebagai:

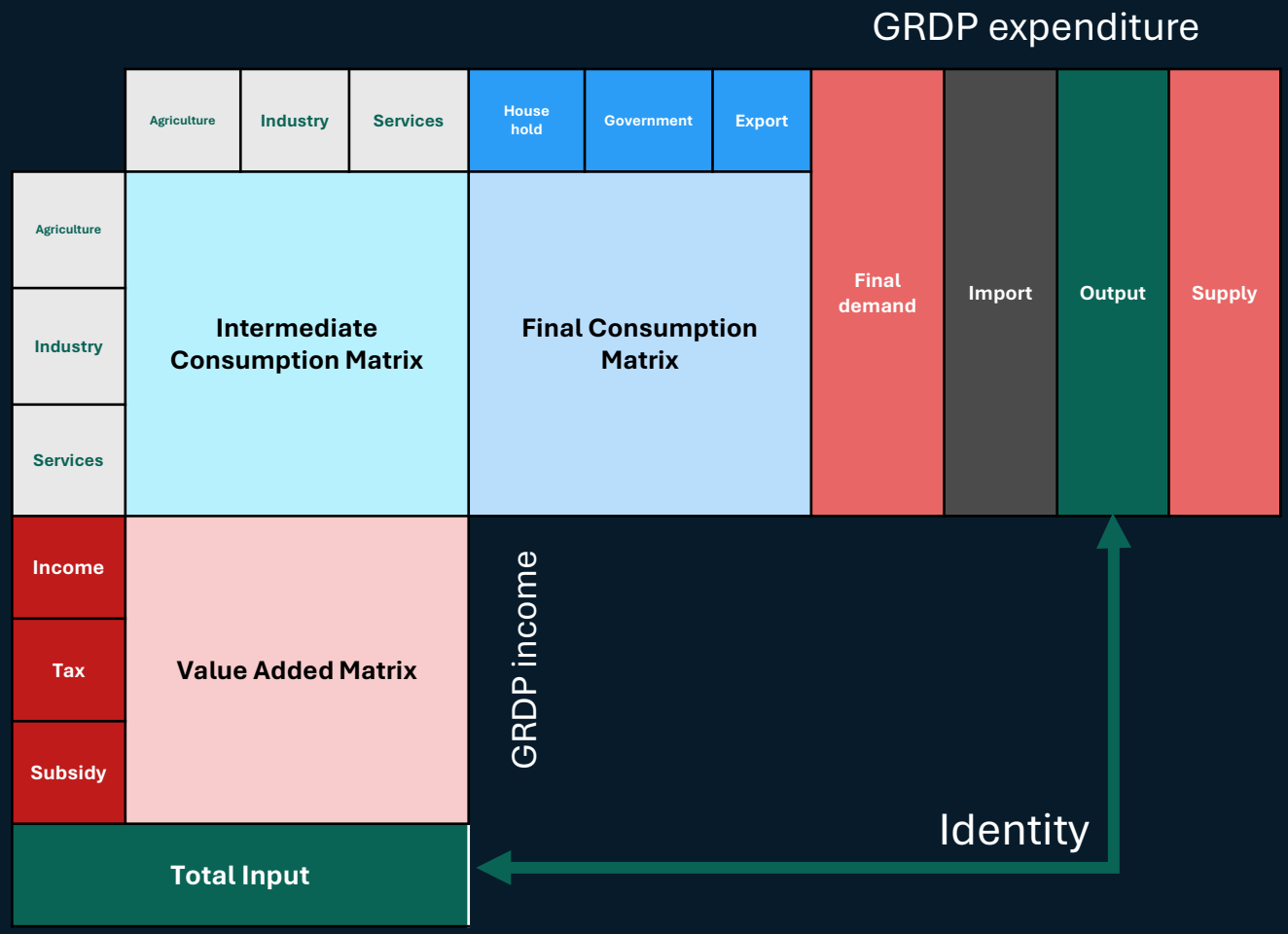
$$NPV\ tahunan\ (Rp)\ \times Luasan\ (ha)$$



Rahmanulloh et al. (2013). *Land-use profitability analysis (LUPA)*. CIFOR-ICRAF. Indonesia.

Landasan Teori TA – Ekonomi Regional

- Kerangka kerja untuk memahami, menganalisis, dan memprediksi perilaku ekonomi di dalam wilayah (seperti kabupaten atau provinsi), dengan mengkaji interaksi antar sektor ekonomi.
- Modul ini berfokus pada distribusi spasial aktivitas ekonomi, alokasi sumber daya, dan konsumsi di dalam suatu wilayah.
  1. **Analisis Ekonomi Regional**
     Wawasan tentang indikator ekonomi kunci seperti **PDRB, kontribusi sektor, tenaga kerja**, dan **distribusi pendapatan**.
  2. **Proyeksi Ekonomi Regional**
     Menganalisis dinamika ekonomi regional, memberikan **hasil perbandingan antara skenario *business-as-usual* (BAU) dan skenario alternatif.**



Profitability Analysis

Land cover map at T1

Browse... No file selected

Year of T1

1990

Land cover map at T2

Browse... No file selected

Year of T2

2000

Planning Unit Raster

Browse... No file selected

User Guide | Log

Overview

The Profitability Analysis module enables users to assess the economic benefits of land-use change scenarios by calculating Net Present Value (NPV). It evaluates both financial and environmental impacts, helping to identify trade-offs between economic development and environmental sustainability.

Key Concepts:

1. **Net Present Value (NPV)**: A financial metric that calculates the current value of future cash flows generated by a project or investment, accounting for the time value of money. It helps assess the profitability of different land-use scenarios.
2. **Economic Benefits**: The financial gains derived from land-use changes, encompassing revenue generation, cost savings, and potential investments in sustainable practices. This analysis aids decision-makers in balancing economic and environmental goals.

Data and Input Variables

Before using the Profitability Analysis tool, prepare the following:

1. **Land Cover Maps First Year**: A categorical raster file in GeoTIFF format representing land use types for the start year. This file

Regional Economic Descriptive Analysis

Sector table

Browse... No file selected

Intermediate Demand table

Browse... No file selected

Final Demand Component table

Browse... No file selected

Final Demand table

Browse... No file selected

Added Value Component table

Browse... No file selected

Added Value table

Browse... No file selected

Labour table

Browse... No file selected

Land Distribution table

Browse... No file selected

Land Use map

Browse... Please input your raster file

Land Use Lookup Table

Browse... No file selected

Unit

User Guide | Log

Overview

The Regional Economic Descriptive Analysis module in LUMENS assesses the economic dynamics of a region by examining key indicators like GDP, sectoral contributions, employment, and income distribution. This analysis provides valuable insights into the economic drivers behind land use and resource allocation. By understanding these trends, stakeholders can make informed decisions to balance economic growth with sustainable land use, improve livelihoods, and optimize land-use policies, addressing real-world challenges in regional development.

Key Concepts:

1. **Economic Sectors**: Distinct areas of economic activity such as agriculture, industry, and services. Each sector plays a vital role in regional economic performance, contributing to overall growth and employment.
2. **Intermediate Demand**: Represents the demand for goods and services used as inputs in the production processes of domestic industries, excluding final consumption or capital investments. It provides insights into the interconnectedness of sectors.
3. **Final Demand**: The total demand for goods and services within the region, including consumption by households, government, exports, and investments. It is a critical measure of the economic output required to meet regional needs.
4. **Added Value**: The economic value added by each sector, calculated as revenue minus intermediate consumption. This metric highlights the profitability and productivity of individual sectors, providing a clear picture of their contribution to regional economic growth.
5. **Labour Distribution**: Refers to the allocation of employment across various economic sectors, illustrating how labor is utilized in different industries and contributing to regional job creation and economic stability.
6. **Land Use Distribution**: The allocation of land resources among different economic sectors, reflecting how land is utilized for agricultural, industrial, and other purposes within the region. This provides insight into the balance between economic activities and land management.

Data and Input Variables

Before using the Regional Economic Descriptive Analysis tool, prepare the following:

1. **Sector**: A CSV file categorizing economic sectors such as agriculture, industry, or services. This defines the primary areas of economic activity within the region.
2. **Intermediate Demand**: A CSV file containing numerical data on the purchase of commodities by domestic industries as inputs to production, excluding capital investments.
3. **Final Demand Component**: A CSV file with numerical data representing the total demand for economic output across all sectors within the region.
4. **Final Demand**: A CSV file that provides a comprehensive view of the total economic output demanded by all sectors within the region.
5. **Added Value Component**: A CSV file with numerical data reflecting the sum of unit profits, calculated as revenue minus intermediate consumption, for each economic sector.

Regional Economic Projection

Land Requirement Database

Browse... Input RData file from TA Regeco 1

SCIENDO Database

Browse... Input your CSV file

Select Output Directory

Run Analysis

Return to Main Menu

User Guide | Log

Overview

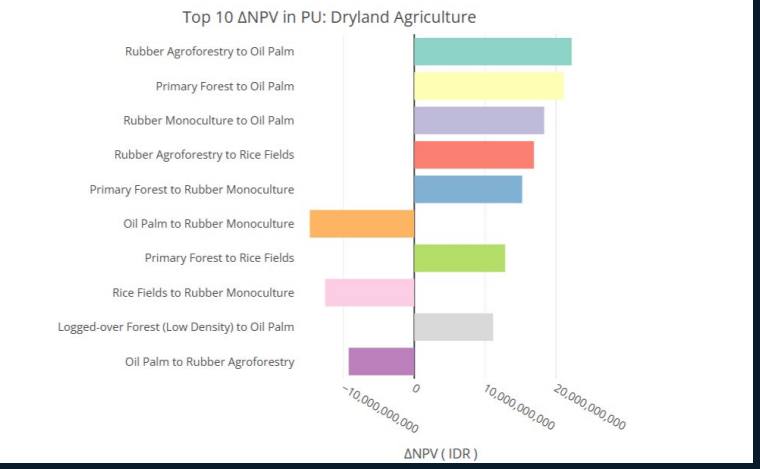
The Regional Economic Projection module in LUMENS analyzes the economic dynamics of a region, comparing outcomes between Business-As-Usual (BAU) and alternative development scenarios. By incorporating land requirements and scenario data, this module enables policymakers to assess different pathways for sustainable land use, enhance livelihoods, and inform land-use policy decisions. It provides a comprehensive projection of future economic conditions, helping to optimize strategies for regional development and resource management.

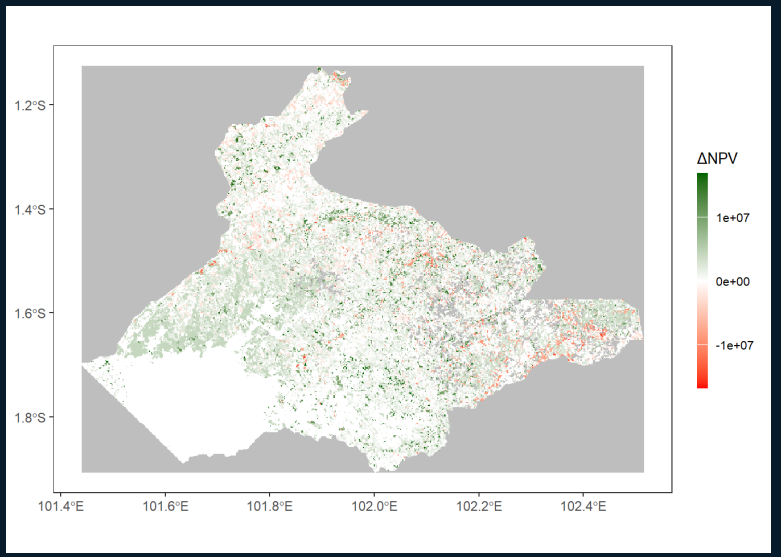
Key Concepts:

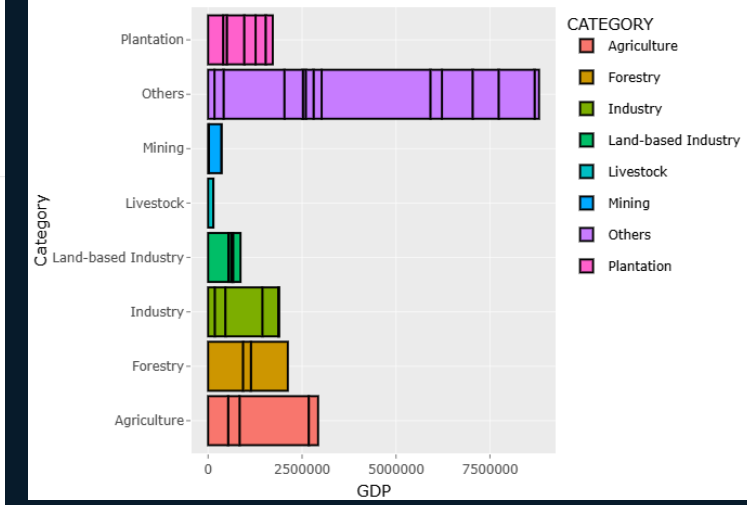
1. **Economic Sectors**: Distinct areas of economic activity such as agriculture, industry, and services. Each sector plays a vital role in regional economic performance, contributing to overall growth and employment.
2. **Intermediate Demand**: Represents the demand for goods and services used as inputs in the production processes of domestic industries, excluding final consumption or capital investments. It provides insights into the interconnectedness of sectors.

2.2.1 Dryland Agriculture

2.2.1.1 Top 10 ΔNPV di Dryland Agriculture | 2.2.1.2 Tabel Nilai Total untuk Dryland Agriculture | 2.2.1.3 Top 10 NPV berdasarkan Tutupan Lahan 1 di Dryland Agriculture | 2.2.1.4 Top 10 NPV berdasarkan Tutupan Lahan 2 di Dryland Agriculture | 2.2.1.5 Seluruh Transisi LULCC di Dryland Agriculture







Sector	Category	GDP_bau	GDP_scen_Period_1	GDP_scen_Period_2	GDP_scen_Period_3
Paddy	Agriculture	1,844,811.70	1,697,165.7	1,722,422.3	1,717,819.1
Tuber Crops	Agriculture	305,055.43	317,291.6	353,986.4	377,735.0
Vegetables and Fruits	Agriculture	531,519.22	527,192.7	534,874.8	533,116.1
Other Food Crops	Agriculture	244,451.15	245,511.0	273,870.0	292,239.7
Rubber	Plantation	404,426.45	405,530.7	491,622.0	568,720.7
Coconut	Plantation	271,612.90	510.9	516.9	516.9
Oil Palm	Plantation	466,895.34	456,711.4	492,711.2	534,717.6
Coffee	Plantation	299,869.78	334.6	400.6	459.9
Cinnamon	Plantation	184,711.61	4.9	5.2	5.4
Other Plantation Crops	Plantation	92,271.69	88,026.8	88,865.7	88,270.2

Showing 1 to 10 of 46 entries

Previous 1 2 3 4 5 Next

CIFOR | World Agroforestry | Lumens INCLUSIVE · INFORMED · INTEGRATIVE

Contoh Hasil

Trade-off analysis (TA)

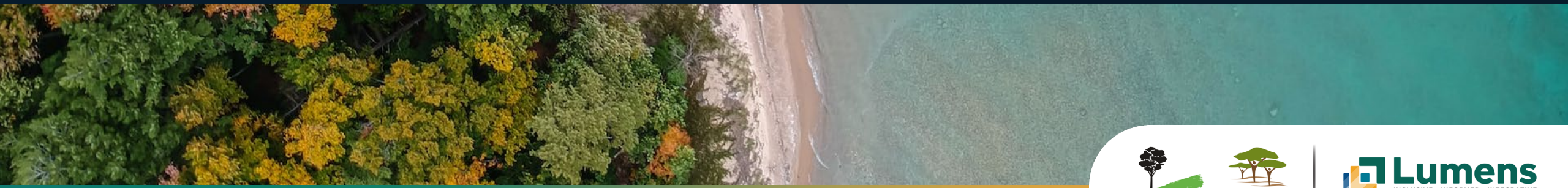
SCAN UNTUK MELIHAT CONTOH HASIL

CIFOR

World Agroforestry

Lumens
INCLUSIVE · INFORMED · INTEGRATIVE

Contoh Penggunaan di Provinsi Sulawesi Selatan



CIFOR

World Agroforestry

Lumens
INCLUSIVE · INFORMED · INTEGRATIVE

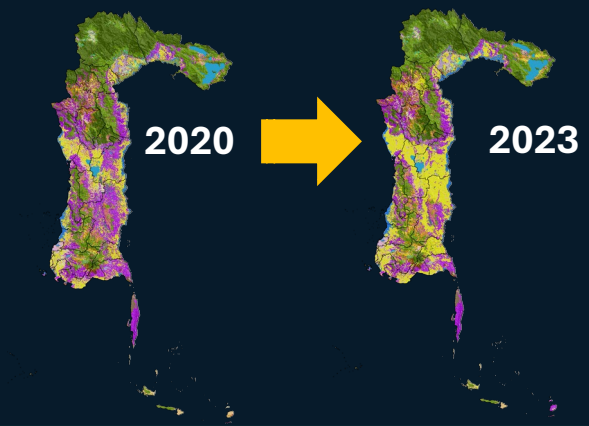
Kode I-O	Nama Sektor	Sektor			Jumlah P. Antara	Jumlah P. Akhir	Jumlah Permintaan	Impor	Marjin Perd & Pengk.	Output	Jumlah Penyediaan
		Pertanian	Industri	Jasa-jasa							
1	Pertanian	10	5	5	20	85	105	20	5	80	105
2	Industri	5	10	15	30	170	200	50	15	135	200
3	Jasa-jasa	5	15	10	30	115	145	10	-20	155	145
190	Biaya Input	20	30	30	80	370	450	80	0	370	450
201	Upah dan Gaji	10	20	40	70						
202	Surplus Usaha	40	60	60	160						
203	Penyusutan	10	15	15	40						
204	Pajak tak langsung	5	10	10	25						
205	Subsidi	-5	0	0	-5						
209	Nilai Tambah Bruto	60	105	125	290						
210	Jumlah Input	80	135	155	370						

Tabel I-O

Kebutuhan lahan dan lokasi kebutuhan lahan

Unit perencanaan alokasi penggunaan

Pertumbuhan Ekonomi Hijau



Model perubahan penggunaan lahan

Model Ekologi

Kehati dan fungsi ekologi lainnya

CIFOR · World Agroforestry · Lumens INCLUSIVE · INFORMED · INTEGRATIVE

Indikator Makro Pertumbuhan Ekonomi Hijau

CIFOR World Agroforestry Lumens INCLUSIVE · INFORMED · INTEGRATIVE

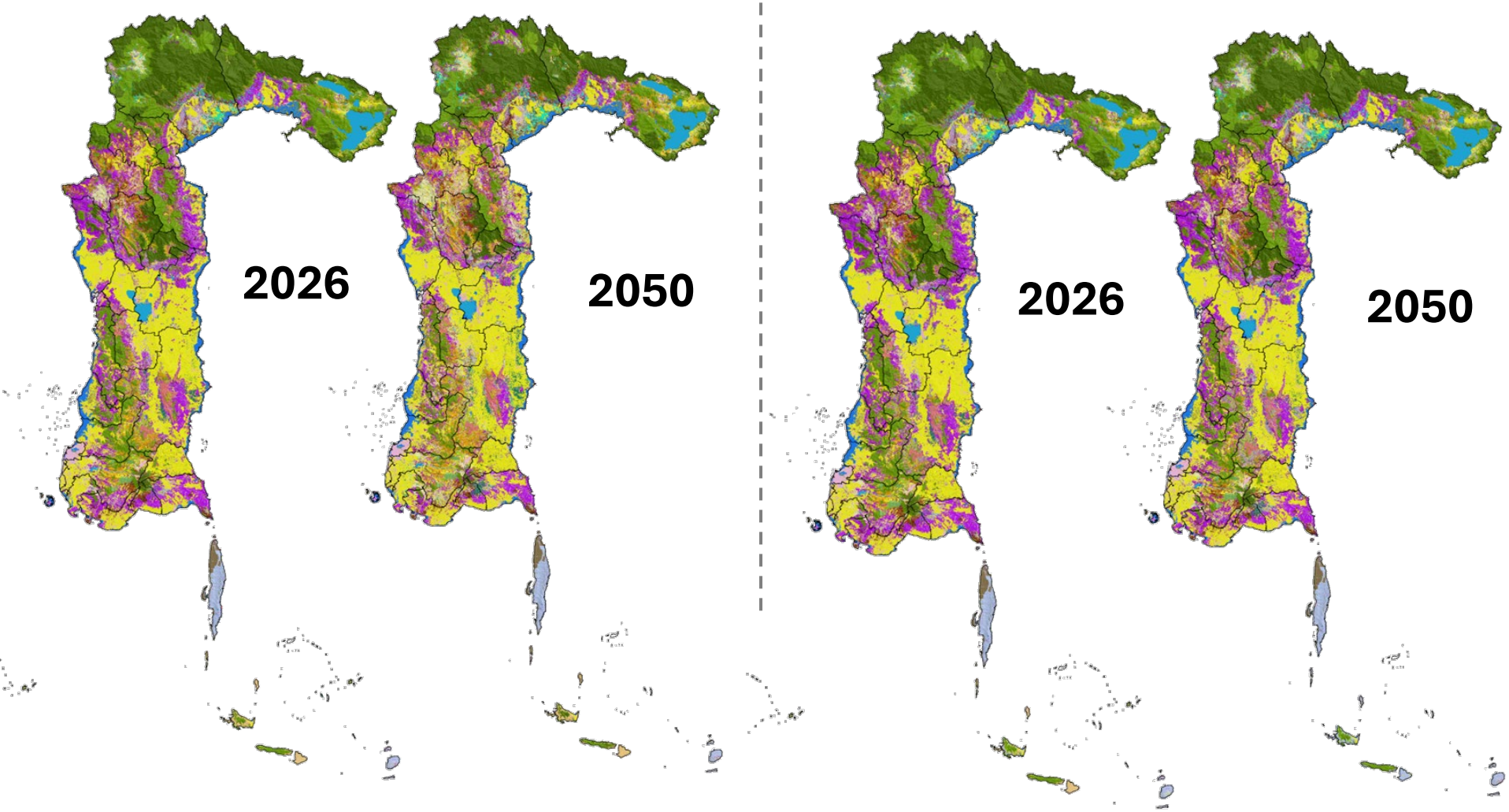
Skenario

- **Skenario BAU (*Business as Usual*)** disusun berdasarkan rencana-rencana yang sudah ada, seperti rencana pembangunan, rencana induk sektoral, dan rencana tata ruang, yang dipadukan dengan proyeksi tren historis.

- **Skenario GG (*Green Growth*)** dikembangkan melalui strategi yang didasarkan pada analisis spasial dan pemodelan, analisis faktor pendorong, serta wawancara dan FGD dengan berbagai pihak, termasuk instansi pemerintah, perusahaan, akademisi, LSM, dan kelompok tani, dalam proses yang inklusif dan partisipatif secara menyeluruh.

BAU

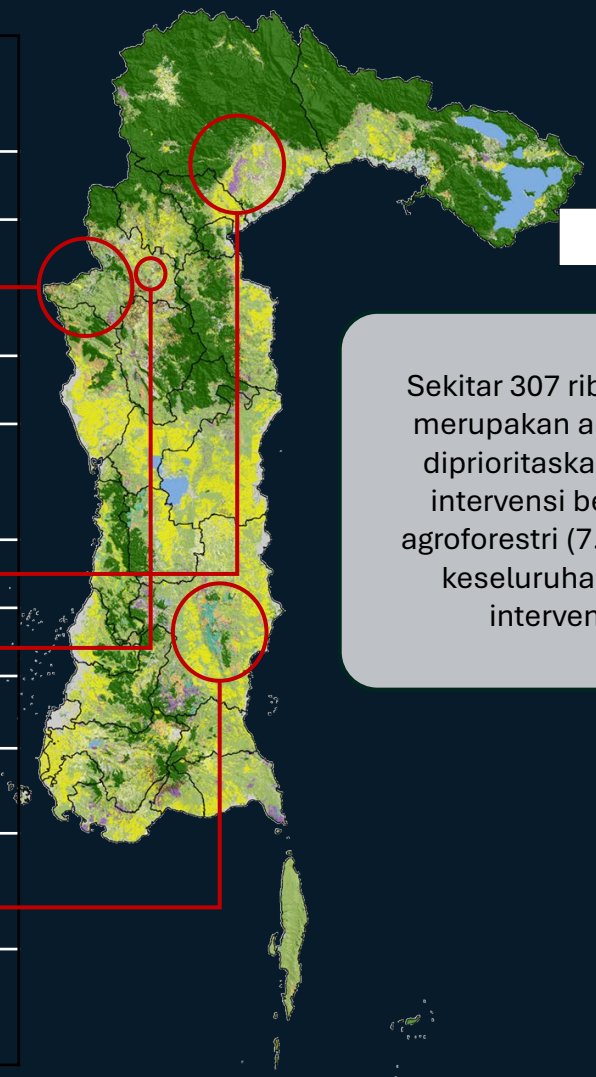
GGP



Lumens
INCLUSIVE · INFORMED · INTEGRATIVE

Peta Intervensi Sulawesi Selatan Menuju Pertumbuhan Ekonomi Hijau

Alokasi perlindungan hutan terutama untuk area konservasi dan kawasan lindung
Perlindungan area sempadan sungai, badan air dan pesisir.
Rehabilitasi DAS kritis dengan sistem agroforestri.
Rehabilitasi/restorasi lahan terlantar dengan agroforestri.
Rehabilitasi dan reklamasi lahan bekas tambang.
Optimalisasi lahan perhutan sosial dengan pengembangan agroforestri berbasis masyarakat
Alokasi revitalisasi/peremajaan kebun kakao berbasis agroforestri.
Alokasi revitalisasi/peremajaan kebun kopi berbasis agroforestri.
Pengembangan area prioritas pangan berkelanjutan pada area LP2B.
Alokasi pengembangan tanaman jagung pada kesesuaian lahan yang tepat.
Optimalisasi lahan sekitar permukiman dengan komoditas lokal berbasis agroforestri.
Penerapan **intensifikasi pertanian** berkelanjutan/*Good Agriciltural Practices* (GAP) berbasis komoditas lokal.

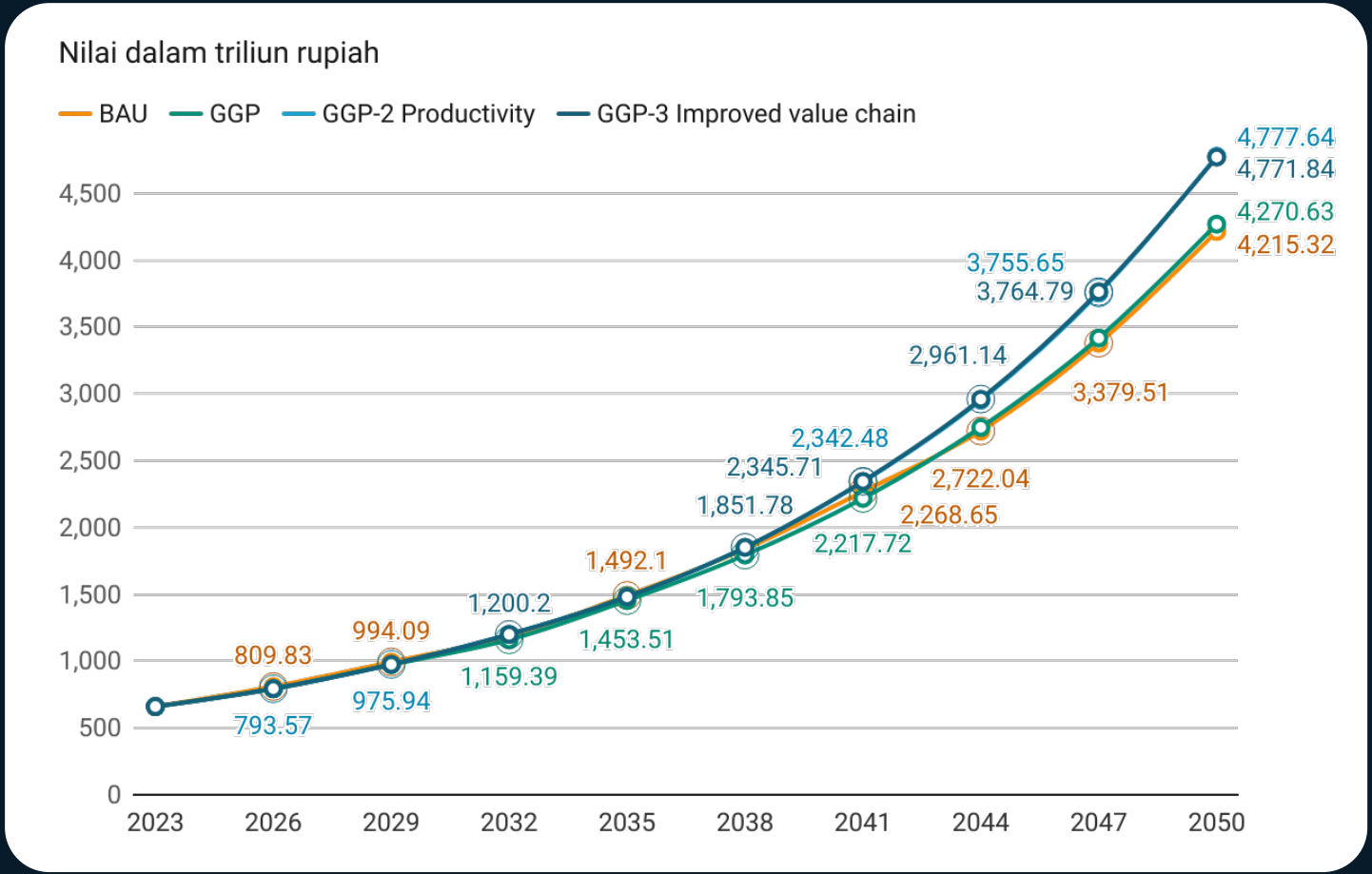


Sekitar 307 ribu hektar merupakan area yang diprioritaskan untuk intervensi berbasis agroforestri (7.27% dari keseluruhan area intervensi)

CIFOR · World Agroforestry · Lumens INCLUSIVE · INFORMED · INTEGRATIVE

Proyeksi Indikator Ekonomi Regional

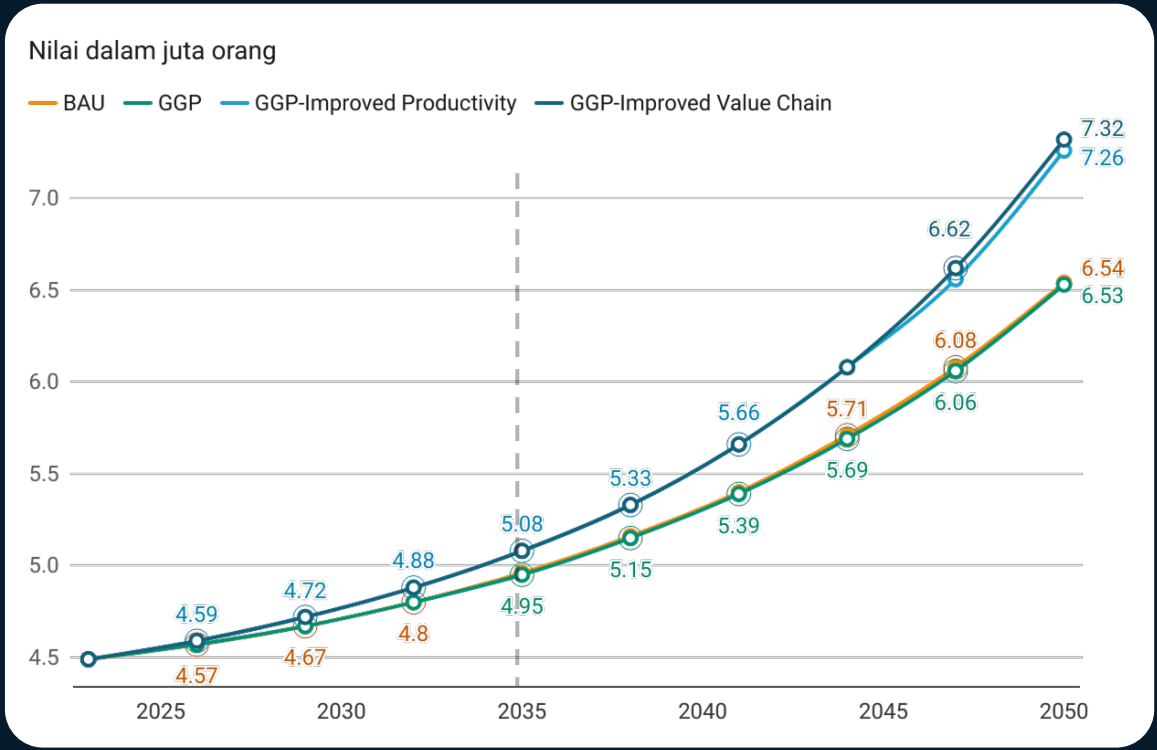
Pertumbuhan PDRB



PDRB Sulawesi Selatan pada skenario BAU mengalami peningkatan sebesar rata-rata 7,6% per tahun, sedangkan dalam skenario GGP yang telah memasukkan asumsi peningkatan produktivitas dan perbaikan rantai nilai, PDRB tumbuh sebesar rata-rata 8,2% per tahun.

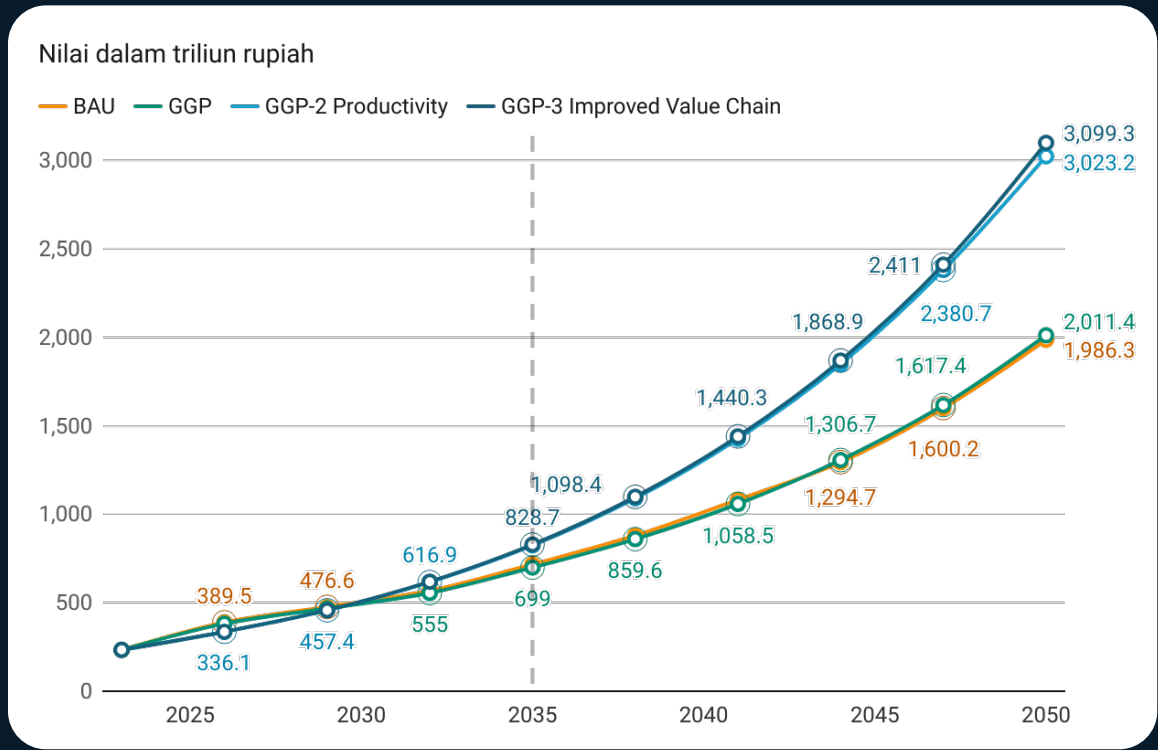
Proyeksi Indikator Ekonomi Regional

Serapan tenaga kerja



Skenario GGP-3 diproyeksikan akan meningkatkan serapan tenaga kerja sebesar 7,32 juta orang pada akhir periode simulasi.

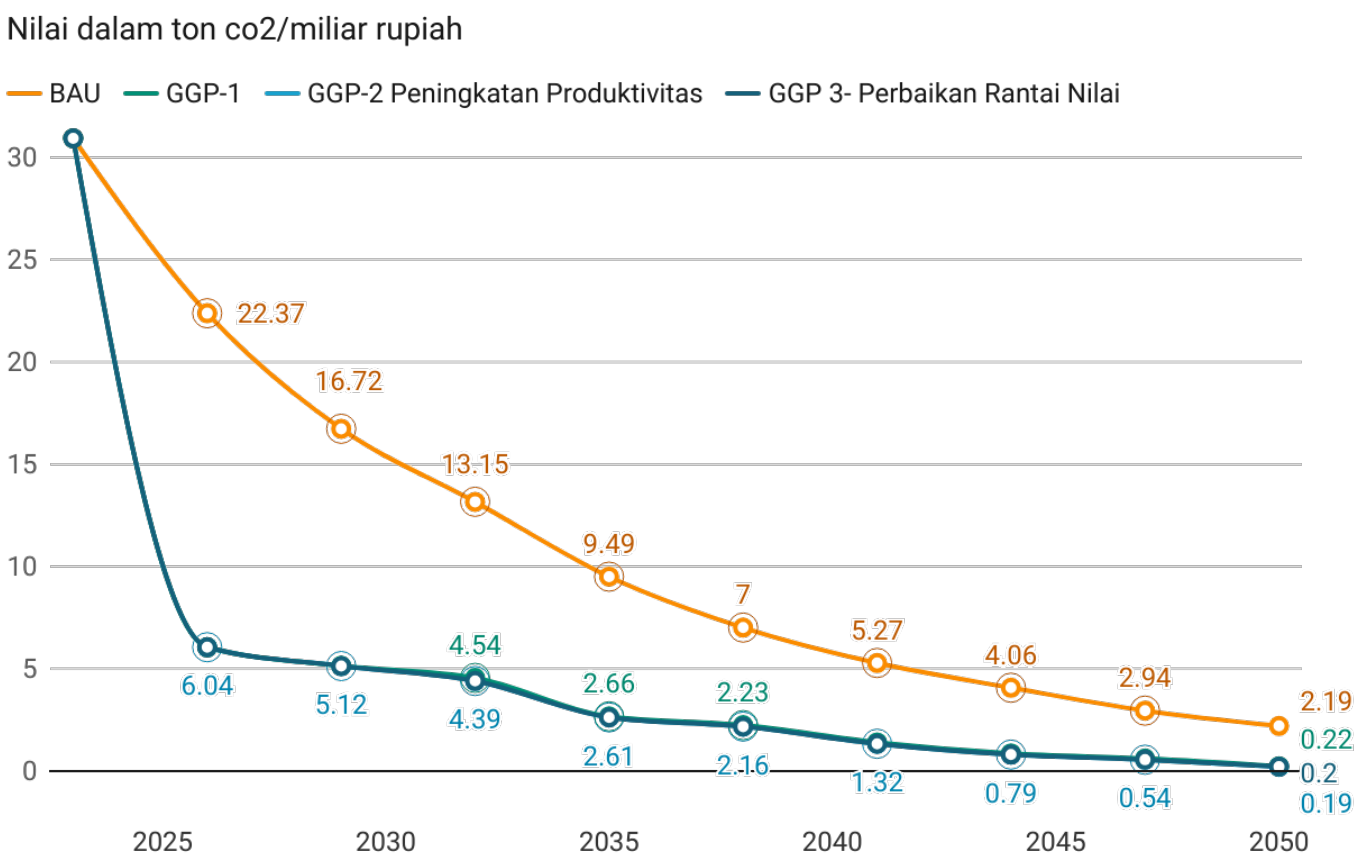
Pendapatan



Skenario GGP-3 diproyesikan adanya laju peningkatan pendapatan 1,95% per tahun lebih tinggi dibandingkan skenario BAU.

Proyeksi Intensitas Emisi

Gas Rumah Kaca (GRK) Dari Sektor Lahan



Pada awal simulasi, intensitas emisi mencapai angka 30,92 CO2eq/miliar rupiah.

Intensitas emisi skenario BAU pada tahun 2050 menunjukkan angka 2.19 tonCO2eq/miliar rupiah. Sedangkan pada skenario GGP hilirisasi intensitas emisi menunjukkan nilai yang lebih rendah yaitu 0,20 tonCO2eq/miliar rupiah.

Pemanfaatan & Pencapaian LUMENS

- ICRAF telah berhasil mendampingi 5 provinsi (Aceh, Jambi, Sumatera Selatan, Papua Barat, dan Papua) di 3 pulau besar di Indonesia dan satu provinsi (Lamdong) di Vietnam untuk mengembangkan rencana pembangunan regional berbasis ekonomi hijau dari sektor lahan terbarukan.
- Dokumen tersebut turut mendukung praktik agroforestri sebagai strategi pengelolaan lanskap melalui pendekatan antar sektor yang inklusif, integratif, dan informatif.
- Rencana ekonomi hijau dapat diarusutamakan untuk mendukung perencanaan pembangunan sub-nasional, alat investasi untuk sektor swasta, melalui pendekatan yurisdiksi dan pemantauan berkelanjutan.

Bagaimana anda dapat ikut serta?

Pemanfaatan dalam Praktik

- Mengujicoba LUMENS dalam pekerjaan masing-masing
- Menggunakan LUMENS untuk membantu menganalisis sebuah penelitian tugas akhir dan publikasi

Kontribusi Dokumentasi dan Edukasi

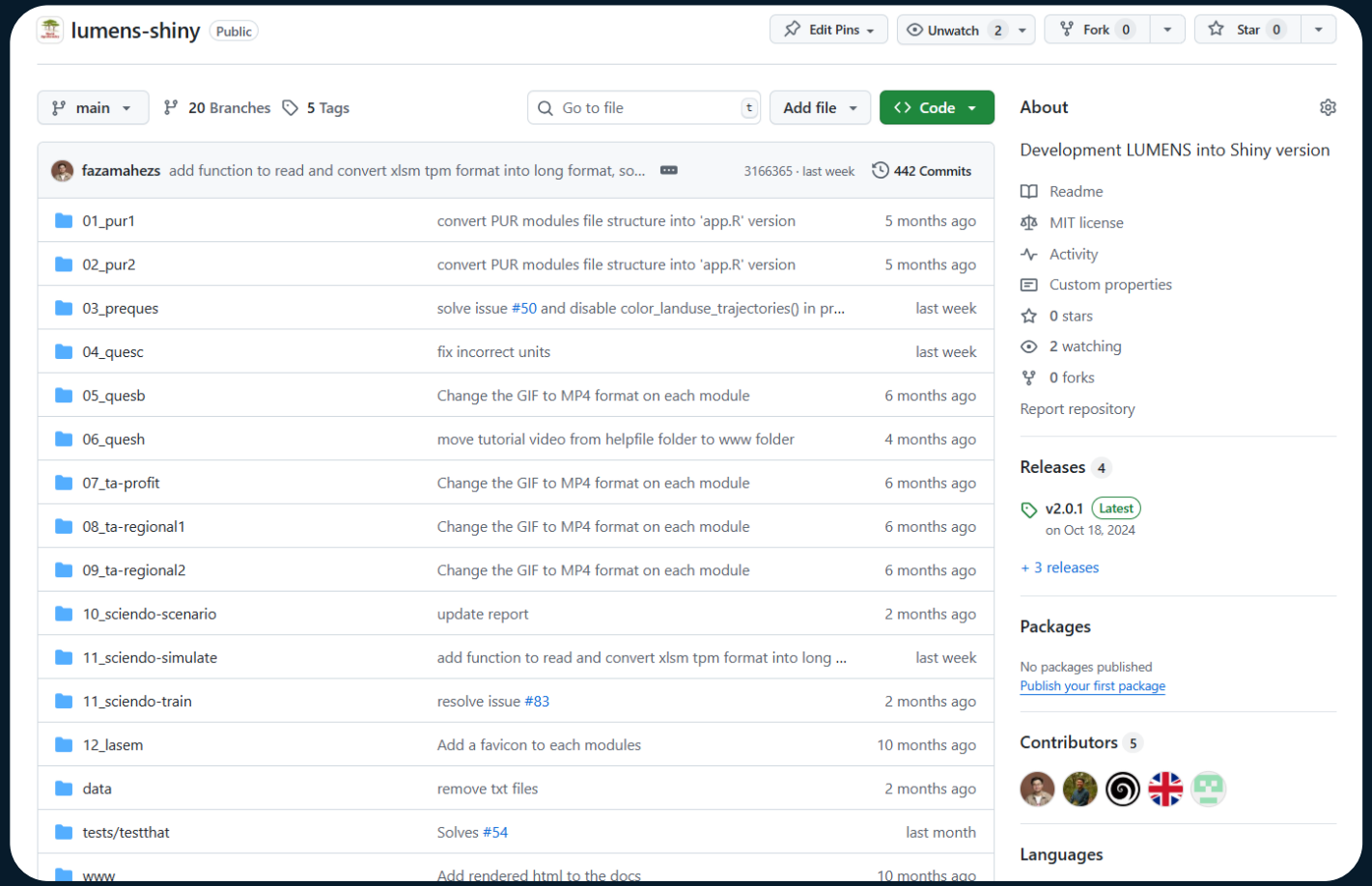
- Berkontribusi dalam menuliskan studi kasus sebuah modul LUMENS
- Menggunakan LUMENS untuk membantu proses belajar dan pengembangan bahan ajar. Menyusun tutorial panduan pengguna dalam berbagai media (misal: video tutorial, blog, diktat praktikum, dsb.)
- Diskusi dua arah melalui forum *E-learning* LUMENS

Kontribusi Teknis

- Ikut mengembangkan kode LUMENS melalui GitHub, misalnya dengan membuat *pull request*, melaporkan bug, atau mengusulkan fitur baru

Lumens
INCLUSIVE · INFORMED · INTEGRATIVE

LUMENS Code Repository

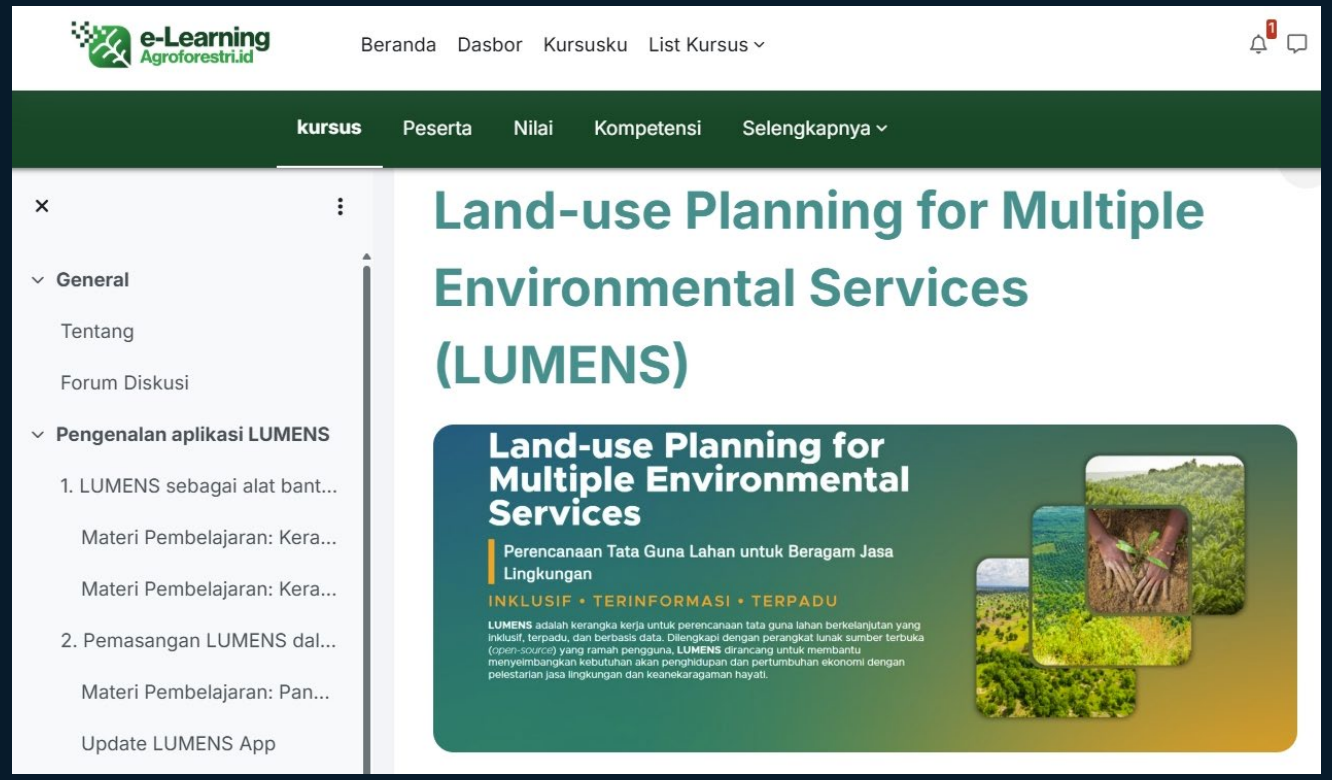


Pengembangan LUMENS berbasis *open-source:* kode sumber tersedia secara terbuka untuk dikembangkan bersama kontributor.

Kunjungi laman github LUMENS pada tautan berikut:

https://github.com/icraf-indonesia/lumens-shiny

LUMENS E-Learning



Pembelajaran mengenai LUMENS dapat mengunjungi: https://lumens.or.id > klik menu **Sumber Daya** > klik submenu **E-learning**

https://agroforestri.id/elearningLUMENS

Referensi

- Dewi, S., Mulia, R., Johana, F., Ekadinata, A. and van Noordwijk, M., 2023. Integrating relational and instrumental values of nature in planning land use for multiple ecosystem services (LUMENS): tools and process. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 64, p.101333.

- Dewi, S., Ekadinata, A., Indiarto, D., Nugraha, A. and van Noordwijk, M., 2015. Negotiation support tools to enhance multifunctioning landscapes. *Climate-smart landscapes: multifunctionality in practice. World Agroforestry Centre (ICRAF), Nairobi, Kenya*, pp.243-255.

- Mulia, R., Hoan, D.T., Pham, V.T., Nguyen, T.Q., Dewi, S., Ekadinata, A., Dwiputra, A., Nugraha, A., Johana, F., Nguyen, K.Q. and Nguyen, D.K.T., 2019. Green Growth Action Plan for Lam Dong Province for the Period of 2021–2030, Vision to 2050. *World Agroforestry (ICRAF): Hanoi, Vietnam*.

- Dewi, S., Ekadinata, A., Indiarto, D., Nugraha, A. and van Noordwijk, M., 2015. Negotiation support tools to enhance multifunctioning landscapes. *Climate-smart landscapes: multifunctionality in practice. World Agroforestry Centre (ICRAF), Nairobi, Kenya*, pp.243-255.

- Minang, P.A., van Noordwijk, M., Freeman, O.E., Mbow, C., de Leeuw, J. and Catacutan, D. eds., 2014. *Climate-smart landscapes: multifunctionality in practice*. ASB Partnership for The Tropical Forest margins.

Terima Kasih

Kontak : lumens@cifor-icraf.org
Website : lumens.or.id
Repositori GitHub : github.com/icraf-indonesia/lumens-shiny